

Universidad de Pamplona



Descripción de la producción de cultivares de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido), en la vereda Juan Bueno, municipio de Arboledas, Norte de Santander

Presentado por:

Jhon Carlos García Marciales

C.C 1094277060

Programa de Ingeniería Agronómica

14/09/2022

Universidad de Pamplona



Descripción de la producción de cultivares de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido), en la vereda Juan Bueno, municipio de Arboledas, Norte de Santander

Trabajo de grado bajo la modalidad práctica empresarial presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Agrónomo

Presentado por:

Jhon Carlos García Marciales

Código 1094277060

Tutor

Dr. Oscar Fernando Santos Amaya

Tutor de empresa

Ing. Omar Suarez

Programa de Ingeniería Agronómica

14/09/2022

**DEDICATORIA**

Este logro se lo dedico a Dios por guiarme y permitirme cumplir esta meta ya que sin él no hubiese sido posible, a mis padres Miguel García García y Carmen Belén Marciales, a mis hermanos, y a mi esposa e hijo, por su apoyo y amor incondicional ya que siempre me motivaron a seguir luchando por mis sueños, también se lo dedico a todas aquellas personas que me ayudaron, al Dr. Oscar Fernando Santos Amaya quien fue el tutor de este proceso dando siempre su apoyo incondicional para seguir, a mis compañeros y amigos que sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas, gracias mamá y papá, gracias a todos.

*Jhon Carlos García Marciales.*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, doy gracias a Dios por permitirme culminar con mucho esfuerzo esta fase en mi proyecto de vida, ya que sin él no hubiese sido posible. Al programa de Ingeniería Agronómica por haberme abierto sus puertas durante este periodo universitario, a los docentes que me guiaron y aportaron su granito de arena para contribuir con el proceso de formación profesional, a compañeros con quienes compartí momentos envidiables y únicos, al Dr. Oscar Fernando Santos Amaya quien fue mi asesor y quien con cariño y dedicación me ayudo a resolver inquietudes y me oriento en la toma de decisiones, a la alcaldía Municipal de Arboledas Norte de Santander por abrirme las puertas y permitir desarrollar mis prácticas, así mismo doy mis agradecimientos a los demás profesores que de una u otra forma compartieron sus experiencias y conocimientos.

## Contenido

Lista de tablas.....	6
INTRODUCCIÓN.....	10
1. Problema.....	10
a. Planteamiento y descripción del Problema.....	10
b. Justificación.....	11
2. Objetivos.....	12
a. Objetivo General.....	12
b. Objetivos Específicos.....	12
3. Marco teórico.....	12
a. Marco contextual.....	12
b. Bases Conceptuales.....	13
Caña panelera ( <i>Saccharum SPP.</i> híbrido).....	13
Características morfológicas:.....	14
Variedades de caña panelera:.....	21
Principales variedades de caña panelera ( <i>Saccharum SPP.</i> híbrido).....	21
c. Marco legal.....	23
4. Metodología.....	24
a. Actividades que dan respuesta a los objetivos planteados.....	24
b. Sistemas de variables, método y herramienta de medición.....	29
5. Resultados.....	31
Objetivo 1.....	31
Resultado 2.....	41
Resultado 3.....	45
.....	46
.....	65
6. Conclusiones.....	66
7. Recomendaciones.....	67
BIBLIOGRAFIA.....	67
ANEXOS.....	70

### **Lista de Figuras.**

Figura 1: Sistema radicular de la caña. ....	14
Figura 2: Tallo .....	15
Figura 3: Nudo.....	16
Figura 4: Entrenudo. ....	17
Figura 5: Hoja de la caña.....	18
Figura 6: Formas de yemas. ....	18
Figura 7: Partes de la yagua o vaina de la hoja .....	19
Figura 8: Clasificación de aurículas según su forma. ....	19
Figura 9: Flor de la caña.....	20
Figura 10: Variedad POJ 27-14 .....	22
Figura 11: Variedad RD 75-11. ....	22
Figura 12: Variedad CC 85-47. ....	23
Figura 13: Método de siembra.....	38
Figura 14: Control de arvenses. ....	38
Figura 15: Frecuencia de entresaque .....	39

### **Lista de tablas.**

Tabla 1: Clasificación de los tallos, según su capacidad de macollamiento. ....	15
Tabla 2: Partes que conforman el nudo y su clasificación. ....	16
Tabla 3: Partes y clasificación que conforman el entrenudo. ....	17
Tabla 4: Características de lámina foliar.....	19
Tabla 5: Ficha técnica, variables.....	25
Tabla 6: Aspectos morfológicos para la caracterización.....	27
Tabla 7: Variables, método y herramientas de estudio. ....	29
Tabla 8: Datos de los productores. ....	31
Tabla 9: Características del manejo agronómico de la caña V. Juan Bueno. ....	35
Tabla 10: variedades y aspectos morfológicos.....	43

Tabla 10: variedades y aspectos morfológicos.....	55
---	----

**Lista de anexos.**

Anexo 1:(visitas) .....	70
Anexo 2:(Ficha técnica, variables) .....	71
Anexo 3:(Muestra de las variedades) .....	72

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE CULTIVARES DE CAÑA PANELERA  
(*Saccharum* spp. Híbrido), EN LA VEREDA JUAN BUENO, MUNICIPIO DE  
ARBOLEDAS, NORTE DE SANTANDER**

Pamplona, 14 de septiembre del 2022

Autor:

Jhon Carlos García Marciales

Asesor:

Oscar Fernando Santos Amaya

**Resumen**

El siguiente trabajo enmarca el desconocimiento que tienen los agricultores de la vereda Juan Bueno, municipio de Arboledas sobre las variedades de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido). Con base a ello, el objetivo fue caracterizar fenotípicamente los cultivares de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido) en la vereda Juan Bueno, municipio de Arboledas, Norte de Santander. Los pasos que se tuvieron en cuenta para realizar la caracterización dependieron de información como, datos de productores y variables: edad del cultivo, distancia de siembra, fertilización, duración del ciclo vegetativo, control de arvenses, método de cosecha, lo cual fue tomado desde la visita a cada predio. La caracterización de las variedades de caña dependió de nombres comunes con que los productores las conocían, manipulación de material vegetal en comparaciones con revistas y catálogos referenciadas dentro del trabajo para finalmente realizar las descripciones morfológicas de las variedades encontradas en la vereda. Con respecto a los resultados se realizaron estadísticas para las variables, en el que se recalca la producción según el método de siembra y la edad del cultivo, así mismo la caracterización de variedades en las cuales están, POJ 28-78, RD 75-11 y CC 01-1940, para concluir los resultados permitieron generar información tanto a la entidad (alcaldía municipal) como a los agricultores.

**Palabras clave:** morfología, producción, caracterización.

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**DESCRIPTION OF THE PRODUCTION OF PANELERA CANE CULTIVARS  
(*Saccharum spp.* Híbrido), IN THE VEREDA JUAN BUENO, MUNICIPALITY OF  
ARBOLEDAS, NORTH OF SANTANDER**

Pamplona, 14 de septiembre del 2022

Autor:

Jhon Carlos García Marciales

Asesor:

Oscar Fernando Santos Amaya

**ABSTRACT**

The following work frames the lack of knowledge that the farmers Juan Bueno village, municipality of Arboledas, have about the varieties of sugar cane (*Saccharum spp.* Hybrid). Based on this, the objective was to phenotypically characterize panelera cane cultivars (*Saccharum spp.* Hybrid) in the village Juan Bueno, municipality of Arboledas, Norte de Santander. The steps that were taken into account to carry out the characterization depended on information such as data from producers and variables: crop age, planting distance, fertilization, duration of the vegetative cycle, weed control, harvest method, which was taken from the visit to each property. The characterization of the cane varieties depended on common names by which the producers knew them, manipulation of plant material in comparisons with magazines and catalogs referenced within the work to finally make the morphological descriptions of the varieties found in the village. With respect to the results, statistics were made for the variables, in which production is emphasized according to the sowing method and the age of the crop, as well as the characterization of varieties in which they are, POJ 28-78, RD 75-11 and CC 01-1940, to conclude the results allowed to generate information both to the entity (municipal mayor's office) and to the farmers.

**Keywords:** morphology, production, characterization.

## INTRODUCCIÓN

Según datos del Instituto Colombiano Agropecuario-ICA Colombia después de la India, es el segundo país productor de panela en el mundo, para el año 2007 este país produjo 1.580.000 toneladas. La importancia de la caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido) se centra en su explotación, ya que es uno de los principales cultivos agroindustriales en la economía rural, en lo que enmarca áreas sembradas, generación de empleo, valor nutricional, entre otros (Tarazona, 2011).

Dentro de las variedades producidas en Colombia están aquellas variedades obtenidas por la Estación Experimental de Palmira, las generadas por ICA, las producidas a partir del año 1981 por Cenicaña quien, en la actualidad, es la entidad que produce la mayor cantidad de variedades de esta especie vegetal. La importancia de identificar los tipos de variedades de caña, se enmarca, en el conocimiento de sus características y nivel de producción (Tarazona, 2011).

Con base en lo anterior, este proyecto tiene como propósito principal realizar una descripción de la producción de los cultivares de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido) presentes en la vereda Juan Bueno, Municipio de Arboledas, Norte de Santander. La vereda Juan Bueno está constituida por 27 fincas, la identificación y descripción de las variedades se inició por medio de un inventario, el cual, se desarrolló a través de la visita a cada finca en el que se tuvo en cuenta datos del agricultor y variedades presentes desde sus nombres vulgares según conocimientos del mismo, también para esta identificación, se tuvo en cuenta la morfología de las plantas, producción y comparación con revistas y catálogos.

Los resultados de este proyecto permitieron generar información tanto a las entidades públicas (alcaldía municipal) como también, a los agricultores, en lo referente al reconocimiento de las variedades de caña y áreas cultivadas.

### **1. Problema.**

#### **a. Planteamiento y descripción del Problema.**

El cultivo de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido), se caracteriza por ser familiar, donde predominan áreas pequeñas, con baja tecnificación, por ejemplo, los agricultores tienen diferentes variedades establecidas dentro de un mismo establecimiento, raramente abonan las plantas y la cosecha se realiza con el método de entresaque, partiendo de ello sus rendimientos se desconocen (DANE, 2017).

Dentro de este marco el problema a estudiar se centró en el desconocimiento del tipo de variedades de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido) que tienen los agricultores de la vereda Juan Bueno en sus predios, ¿Qué está generando el desconocimiento de las variedades de caña y su manejo? Según la información obtenida desde los productores no hay un conocimiento sobre variables como hectáreas establecidas para producción de caña, se desconocen los métodos de cosecha, la producción por hectáreas al año y por tanto entidades como la alcaldía no cuenta con la información necesaria para programar proyectos o programas que beneficien el buen manejo del cultivo de caña.

Teniendo en cuenta esta problemática, se buscó conocer qué tipo de variedades tienen los agricultores y para así permitir que ellos realicen un manejo más adecuado según el tipo de variedad, por eso se ve la necesidad de hacer este trabajo donde se identifiquen las variedades y el manejo que tienen los agricultores.

## **b. Justificación.**

La descripción de la producción de cultivares permite la caracterización de diversas variables que benefician al productor en generar conocimiento sobre su propio manejo debido a que de una u otra forma en la mayoría de casos se realiza un manejo tradicional, por tanto, si el agricultor conoce las variedades de caña que tiene para su producción puede ejercer las debidas acciones según las necesidades, como es el caso de problemas fitosanitarios, así mismo, los métodos y manejo adecuado, por ejemplo, el método de siembra, tipo de fertilización, duración del ciclo vegetativo, método de cosecha y nivel de producción. Dentro de este mismo entorno es recomendable que la descripción de variedades sea desde el punto de vista morfológico porque son características que se pueden reconocer sin requerimientos de mayores costos y que el agricultor las pueda identificar fácilmente a través de la observación.

Teniendo en cuenta estos factores, es importante caracterizar las variedades, porque con ello se ayudará a los agricultores sobre el manejo agronómico del cultivo. Así mismo, esta información le servirá a la Alcaldía junto con Desarrollo Rural para la formulación de nuevos proyectos con base en un mejor conocimiento sobre las necesidades que las variedades de caña panelera presentes en el municipio requieren.

## **2. Objetivos.**

### **a. Objetivo General.**

Describir la producción de los cultivares de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido) presentes en la vereda Juan Bueno, Municipio de Arboledas, Norte de Santander.

### **b. Objetivos Específicos.**

- Detallar desde el punto de vista productivo las variedades de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido) que se siembran en la vereda Juan Bueno.
- Describir las variedades de caña panelera identificadas en la vereda Juan Bueno.
- Establecer documento técnico sobre la producción de caña panelera en la vereda Juan Bueno.

## **3. Marco teórico**

### **a. Marco contextual.**

La realización práctica de este trabajo se llevó a cabo en la vereda Juan Bueno Municipio de Arboledas, Norte de Santander, la cual se encuentra en las coordenadas de: al Norte  $7^{\circ}38'6.5292''$  y por el lado Este  $72^{\circ}49'26.24376''$ , y está ubicada a tres kilómetros de distancia del pueblo. Este proyecto tuvo una duración de 20 semanas, comprendiendo los meses de marzo, abril, mayo, junio y julio, el cual tuvo como propósito realizar una caracterización fenotípica del cultivo de caña panelera con el fin de proporcionar bases de conocimiento a los productores y a la Alcaldía en unión con Desarrollo Rural. Para tal fin quienes intervinieron para la realización de este proyecto fueron los productores, estudiante, igualmente estuvo presente el acompañamiento del Docente Oscar Fernando Santos Amaya

quien fue el tutor y así mismo el Ingeniero Omar Suarez quien es el encargado de dirigir la oficina de Desarrollo Rural del Municipio.

En este mismo sentido la Alcaldía Municipal de Arboledas Norte de Santander con la cual se sustenta esta investigación se enfoca al fortalecimiento del Desarrollo Rural, en el que contempla:

- Diseñar e implementar programas de desarrollo agropecuario que contribuyan al mejoramiento de los ingresos y el nivel de vida de los productores del municipio, teniendo en cuenta el Plan de Desarrollo Municipal y el Plan de Desarrollo Departamental y Nacional.
- Orientar a los agricultores del municipio que soliciten asistencia técnica y/o cualquier información referente a las labores relacionadas con el área agrícola.
- Planear y ejecutar jornadas de sensibilización y capacitación, dirigidas a familias campesinas y que estén orientadas a la motivación y fortalecimiento de sistemas auto sostenible con el fin de mejorar la calidad de vida de la familia rural municipal.
- Apoyar y acompañar propuestas que conlleven al desarrollo en el área agropecuaria.
- Formular estrategias que conlleven a la conformación de cadenas productivas con el fin de asegurar la producción y comercialización de alimentos para garantizar la seguridad o sostenibilidad alimentaria.
- Formular, ejecutar planes, programas y proyectos tendientes a mejorar la capacidad tecnológica de los productores agropecuarios presentes en el municipio.

#### **b. Bases Conceptuales.**

Para comprender el fenómeno de los factores que generalizaron este proyecto es necesario concretar conceptualmente algunos conceptos: principalmente caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido), variedades y morfología, entre otras características.

#### **Caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido)**

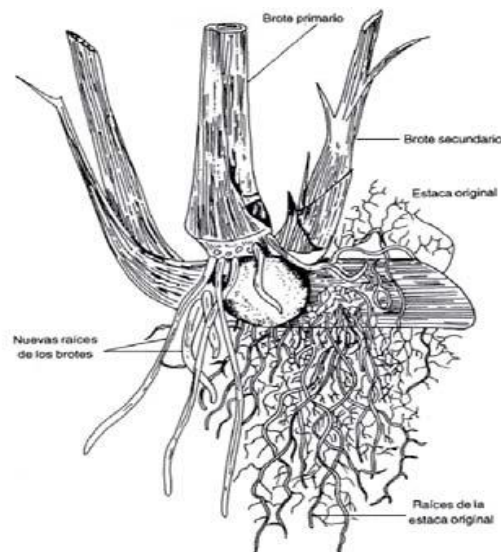
Proceso productivo que se remonta a labores de desarrollo en el que se extrae la materia prima básica para la obtención del producto final, la caña panelera en Colombia es uno de los cultivos de mayor importancia para las familias que habitan en las zonas rurales, es

decir, para muchos estos cultivos es la base económica. Dentro de sus condiciones ecológicas la caña panelera puede sembrarse desde 1800 msnm, zona en la cual se obtienen los mejores rendimientos y calidad de la misma. Así mismo debemos tener claro que antes de establecer un cultivo debemos saber qué es lo que vamos a hacer, es decir, cuanto nos cuesta hacer lo que queremos, saber si disponemos del tiempo, y recursos necesarios para el establecimiento (Pérez, 2014).

### Características morfológicas:

Dentro de su reconocimiento estructural las partes más importantes a tener en cuenta son la raíz, el tallo, las hojas y su inflorescencia. Recalcando que su importancia enmarca en el propósito de la identificación, lo cual se presenta a continuación (Ramírez et al., 2014).

**Sistema radicular:** se conforma por dos tipos de raíces en el cual se constituye el anclaje de la planta y el medio para la adsorción de nutrientes (**figura 1**).



**Figura 1: Sistema radicular de la caña, <https://images.app.goo.gl/vty67SXZ36h1KirK8>**

- **Raíces primordiales:** raíces originales de la estaca de siembra, pueden ser delgadas o gruesas, ramificadas o no y su periodo de vida llega hasta los 3 meses de edad, momento del surgimiento de nuevos brotes.

- **Raíces permanentes:** brotan de los anillos de crecimiento de los nuevos brotes, son numerosas, gruesa, de rápido crecimiento y su proliferación avanza con el desarrollo de la planta. Su cantidad, longitud y edad depende de la variedad y de las condiciones del suelo.

**El tallo:** es el órgano en el que se almacenan los azúcares. El número, diámetro, color y hábitos de crecimiento dependen de la variedad, su longitud en la mayoría de los casos depende de las condiciones ambientales. Con respecto a su macollamiento, se clasifican en amplio, mediano o escaso, representados de la siguiente forma (**figura 2, tabla 1**).



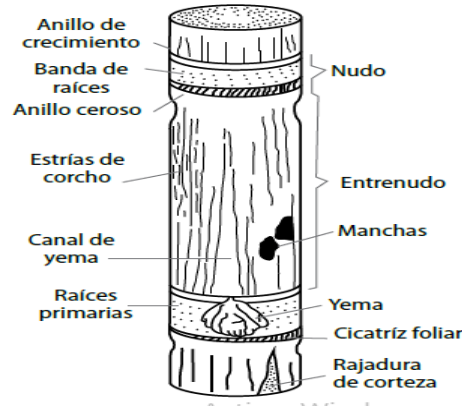
**Figura 2:** Tallo, <https://images.app.goo.gl/n9673M2TvxLrf7qW8>

**Tabla 1:** Clasificación de los tallos, según su capacidad de macollamiento.

Macollamiento	Descripción
Amplio	Mayor de 15 tallos/m
Mediano	8 – 14 tallos/m
Escaso	Menor de 8 tallos/m

**Fuente:** (Ramírez et al., 2014).

**El nudo:** porción dura y más fibrosa del tallo que separa dos entrenudos vecinos. Está conformado por el anillo de crecimiento, la banda de raíces, la cicatriz foliar, el nudo propiamente dicho, la yema y el anillo ceroso (**figura 3, tabla 2**).



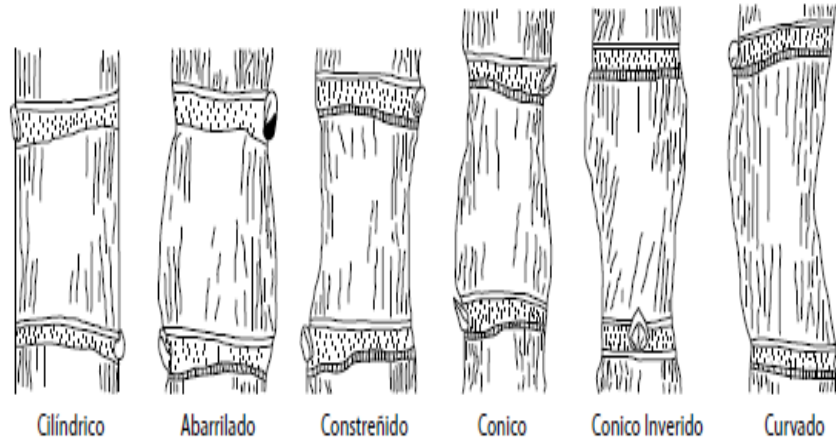
**Figura 3: Nudo, (Ramírez et al., 2014)**

**Tabla 2: Partes que conforman el nudo y su clasificación.**

Partes del nudo	Clasificación
Anillo de crecimiento	Angosto, mediano, ancho, prominente, recto o liso, constreñido o deprimido.
Banda de raíces	Ancha, media, angosta, prominente, lisa, deprimida.
Cicatriz foliar	Grande, media, pequeña.
Yema	Triangular, ovalada, obovada, pentagonal, romboide, orbicular, triangulo ovalada, rectangular, picuda.
Poros germinativos	Basal, central, apical de acuerdo con su posición de la yema.

**Fuente:** (Ramírez et al., 2014).

**El entrenudo:** es la porción del tallo localizada entre dos nudos. El diámetro, el color, la forma y la longitud cambian con la variedad. El color es regulado por factores genéticos, cuya expresión puede ser influenciada por condiciones del medio ambiente y en especial por la exposición directa a la luz, sus formas más comunes son: cilíndrico, abarrilado, constreñido, cónico, cónico invertido y curvado (**figura 4, tabla 3**).



**Figura 4: Entrenudo, (Ramírez et al., 2014).**

**Tabla 3: Partes y clasificación que conforman el entrenudo.**

Partes del entrenudo	Clasificación
Anillo ceroso	Definido, difuso
Estrías	Largas, cortas, anchas, medianas y delgadas.
Rajadura de la corteza	Presentes, ausentes, profundas y superficiales.
Canal de yema	Presente, ausente, superficial y profunda.
Forma del entrenudo	Cilíndrico, abarrilado, constreñido, cónico, cónico invertido y curvado.
Diámetro	Delgado menor a 2,5 cm, mediano de 2,51 a 3,50 cm y grueso mayor de 3,51cm.

Longitud de entrenudo	Largo mayor a 15 cm, mediano de 10 a 15 cm y corto menor a 10 cm.
-----------------------	---

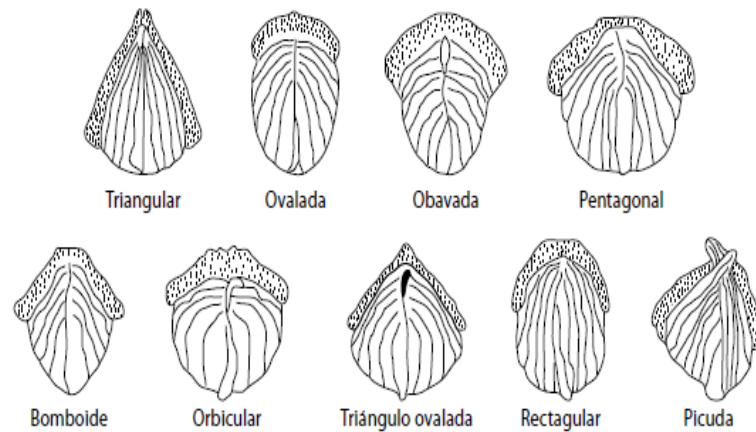
**Fuente:** (Ramírez et al., 2014).

**Hoja:** se origina en los nudos y se distribuye en posiciones alternas a lo largo del tallo. Cada hoja está formada por la lámina foliar o por la vaina o yagua. La forma de la lígula y la aurícula permite diferenciar variedades (**figura 5**).



**Figura 5:** Hoja de la caña, [https://img.freepik.com/foto-gratis/hoja-cana-azucar\\_43379-1559.jpg](https://img.freepik.com/foto-gratis/hoja-cana-azucar_43379-1559.jpg)

**Yagua o vaina:** es de forma tubular, envuelve el tallo y es más ancha en la base. Puede tener pelos urticantes en cantidad y longitud que cambian con las variedades. Su color puede variar desde verde cuando jóvenes a rojo púrpura para su alcance de madurez (**figura 6, 7 y 8, tabla 4**).



**Figura 6:** Formas de yemas, (Ramírez et al., 2014).

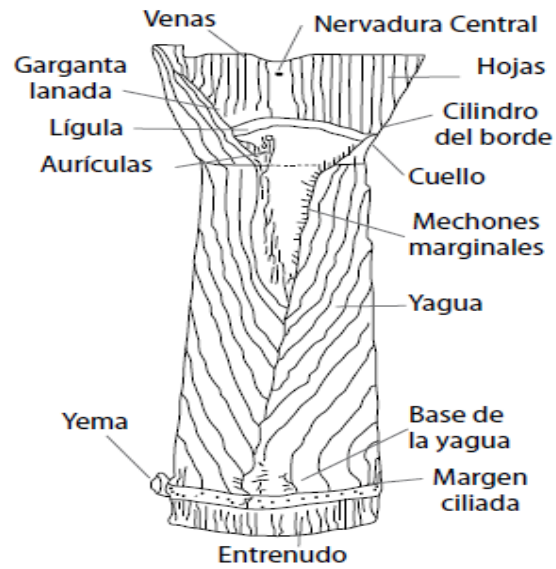


Figura 7: Partes de la yagua o vaina de la hoja, (Ramírez et al., 2014).

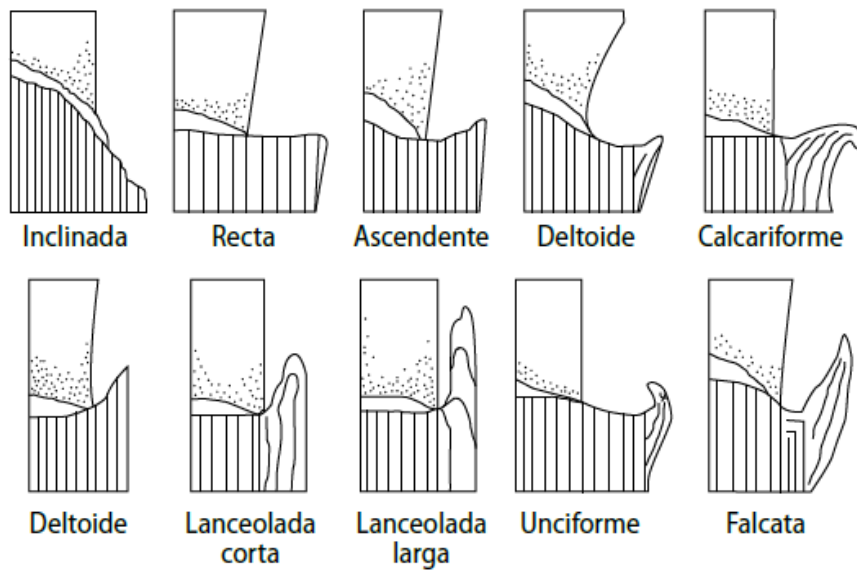


Figura 8: Clasificación de aurículas según su forma, (Ramírez et al., 2014).

Tabla 4: Características de lámina foliar.

<b>Yagua</b>	<b>Características</b>
Color de la yagua	Varia de verde claro a morado
Contenido de pelusa	Ausente, poca o abundante.
Deshoje natural	Fácil, difícil, (evaluación del grado de resistencia al desprendimiento)
Aurículas	Inclinada, recta, ascendente, deltoides, lanceolada corta, lanceolada larga, unciforme, calcariforme y falcata ( <b>figura x</b> )
Lígula	Ancha, mediana y angosta

**Fuente:** (Ramírez et al., 2014).

**La flor:** es una inflorescencia en panícula sedosa en forma de espiga. Cada flor está rodeada de pubescencias largas que le dan a la inflorescencia un aspecto sedoso. La floración ocurre cuando las condiciones ambientales de fotoperiodo, temperatura, disponibilidad de agua y niveles de nutrientes en el suelo son favorables. La floración se puede clasificar como abundante, escasa, mediana, temprana, tardía o ausente (**figura 9**).



**Figura 9:** Flor de la caña, <https://imagenes.app.goo.gl/eyRwHujuWK6Vz8fM8>

**Variedades de caña panelera:**

Colombiana dispone de variedades que superan la producción y la rentabilidad de las variedades predecesoras, por tanto, dentro de sus características básicas comprende la alta producción por unidad de superficie, resistencia a plagas y enfermedades consideradas de importancia económica, buena adaptabilidad a diferentes agro ecosistemas (altura sobre el nivel del mar, precipitación, temperatura, suelos, topografía y brillo solar). Dentro de las características complementarias existen aquellas resistentes a volcamientos, baja o nula floración, resistencia a la sequía y a la inversión de sacarosa, son factores irrelevantes pero que forman parte importante (Tarazona, 2011).

**Principales variedades de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido).**

**Variedad POJ 28-78:** Es introducida a Colombia en 1929, dentro de sus características los tallos tienden a ser largos y cilíndricos con diámetro mediano o grueso, color amarillo verde, entrenudo mediano. Su hábito de crecimiento es semierecto y sus hojas abiertas, contiene bastante pelusa, se deshoja de forma fácil, muy adaptable ecológicamente, el tamaño de la yema es pequeño de forma orbicular, poro germinativo apical de anchura mediana, no posee canal de yema y además el anillo de crecimiento, el anillo ceroso y la zona de raíces son anchos (Ramírez et al., 2014).

**Variedad POJ 27-14:** sus tallos son largos y cilíndricos, de diámetro grueso, color morado, entrenudos de longitud media y no contiene cerosina (**figura 10**). Su hábito de crecimiento es semierecto, de hojas abiertas, macollamiento escaso, pelusa abundante y se deshoja con facilidad. Se adapta a diferentes agroecosistemas y especialmente en suelos ácidos, su maduración es tardía, puede presentarse antes de los 20 meses de edad del cultivo y genera jugos de excelente calidad (FAO, 2015).



**Figura 10: Variedad POJ 27-14,**  
[https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fa1525s%2Fa1525s03.pdf&psig=A0vVaw1akB05-5kMq354LnkRac82&ust=1648931651357000&source=images&cd=vfe&ved=0CAsQjRxqFwoTCOjMkafb8\\_YCFQAAAAAdAAAAABAD](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.fao.org%2F3%2Fa1525s%2Fa1525s03.pdf&psig=A0vVaw1akB05-5kMq354LnkRac82&ust=1648931651357000&source=images&cd=vfe&ved=0CAsQjRxqFwoTCOjMkafb8_YCFQAAAAAdAAAAABAD)

**Variedad RD 75-11:** originaria de la republica dominicana, sus tallos son largos, reclinados y curvados, medianamente gruesos, de color amarillo verdoso, cilíndricos y cubiertos con cerosina (**figura 11**). Tiene buena concentración de sacarosa por lo que da un excelente índice de conversión a la panela. Adaptable para suelos sin exceso de humedad (Ramírez et al., 2014).



**Figura 11: Variedad RD 75-11, (Ramírez et al., 2014).**

**Variedad CC 85-47:** Producto del Fito mejoramiento que realiza en Colombia Cenicaña, es considerada como una de las variedades más promisoras para la producción de

azucares, presenta buen macollamiento, tallos con entrenudos largos de buen desarrollo, en estado temprano los tallos son de color amarillento, alcanza buena longitud y llegan a formar hasta 14 entrenudos, no presenta rajaduras y son resistentes al volcamiento (**figura 12**) (FAO, 2015).



**Figura 12: Variedad CC 85-47, (FAO, 2015).**

### **c. Marco legal.**

Reglamento estudiantil, Universidad de Pamplona. ACUERDO No. 186 por el cual se compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona. CAPÍTULO VI. TRABAJO DE GRADO.

Artículo 35. Definición de trabajo de grado: en el plan de estudio de los programas, la universidad establece como requisito para la obtención del título profesional la realización por parte del estudiante de un trabajo especial que se denomina TRABAJO DE GRADO por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral, que le permite diagnosticar problemas y necesidades específicas, además desarrollar planes y ejecutar proyectos que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones, aplicar el método científico a todos los procesos de estudio y decisión (Universidad De Pamplona, 2020).

Por otra parte, la Universidad de Pamplona dentro de la normativa de trabajo de grado considerando el acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007 que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado resuelve, reglamentar la metodología de trabajo de grado de las diferentes modalidades expresadas en el artículo 36 del Reglamento Académico Estudiantil de pregrado, en lo cual la

modalidad de práctica empresarial tiene como propósito complementar la formación académica del estudiante con una labor profesional en una empresa, durante un periodo de tiempo; preparando al estudiante para su desempeño en el campo laboral (Universidad De Pamplona, 2020).

Resolución No.00017848 de 2017. “Por medio de la cual se establecen medidas fitosanitarias en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp. L) En el territorio nacional para la vigilancia y el control de especies barrenadoras del tallo del género *Diatraea* Guilding”. Considerando acciones necesarias para la prevención, control, manejo técnico y económico de plagas y enfermedades de los vegetales y sus productos (ICA, 2017).

#### **4. Metodología.**

##### **a. Actividades que dan respuesta a los objetivos planteados.**

Teniendo en cuenta que la problemática de estudio se centra en el desconocimiento que los productores tienen sobre los tipos de variedades de caña presentes en sus predios y así mismo otras variables como cuantas son las hectáreas cultivadas y cuál es la producción al año según las hectáreas.

Dando respuesta a la problemática se plantearon tres importantes objetivos que permitieron llevar un orden o seguimiento continuo del trabajo.

**Metodología objetivo específico 1: Detallar desde el punto de vista productivo las variedades de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido) que se siembran en la vereda Juan Bueno.**

Se realizaron las respectivas visitas a las fincas productoras de caña panelera, en ellas se llevó a cabo la toma de datos y la caracterización de variables, como: datos del agricultor, áreas del cultivo, edad del cultivo, duración del ciclo vegetativo, método de cosecha y toneladas de panela anuales (**anexo 1**). Por tanto la descripción productiva se hizo a nivel general debido a la presencia de diversidad de variedades en los lotes (**Tabla 5**).

**Tabla 5: Ficha técnica, variables.**

<b>Visita: agricultores de caña panelera (<i>Saccharum</i> spp. Híbrido)</b>	
<b>Datos del productor</b>	
<b>Fecha de visita:</b>	<b>Nombre del predio:</b>
<b>Nombre de la vereda: Juan Bueno</b>	
<b>Nombre del agricultor:</b>	
<b>Teléfono:</b>	
<b>Áreas del cultivo</b>	
<b>Variables</b>	
<b>Edad del cultivo:</b>	
<b>Método de siembra:</b>	
<b>Fertilización:</b>	
<b>Duración ciclo vegetativo:</b>	
<b>Control de arvenses:</b>	
<b>Método de cosecha:</b>	
<b>Toneladas de panela anual:</b>	
<b>Área cultivada:</b>	

**Fuente:** (García, 2022)

**Metodología objetivo específico 2: Describir las variedades de caña panelera identificadas en la vereda Juan Bueno.**

La caracterización se realizó a partir de las variedades reconocidas desde sus nombres vulgares, así mismo se tomó como muestra el material vegetal de cada una para realizar una comparación con 19 ítems que representan los aspectos morfológicos, si las características del material vegetal se asimilan a la mayoría de los ítems se deduce el tipo de variedad (**tabla 6**).

Los aspectos morfológicos tenidos en cuenta fueron: hábito de crecimiento del tallo, color no expuesto al sol, longitud de entrenudos, diámetro de entrenudos, forma de entrenudos, ancho anillo de crecimiento, ancho banda de raíces, hábito de crecimiento del limbo, longitud del limbo, nervadura central, yagua, ancho del limbo, forma de la lígula, forma de la aurícula, floración, grados brix, longitud de tallos, forma de la yema, macollamiento y expresión de la alineación. Los aspectos fueron tomados de tres documentos, la revista titulada: Variedades de caña de azúcar empleadas para la agroindustria panelera de Colombia ((Ramírez et al., 2014), el Catálogo de variedades segunda edición (Ranjel et al., 2003) y Serie técnica No. 40, Características agronómicas y de productividad de la variedad Cenicaña Colombia (CC) 01-1940(Viveros,2018).

Tabla 6: Aspectos morfológicos para la caracterización.

Variedades									
Tipo 1									
Tipo 2									
Tipo 3									
Tipo 4									
Aspectos morfológicas	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Aspectos morfológicos	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
<b>Tallo: habito de crecimiento</b>					<b>Yagua</b>				
Erecto 0 a 30° con la vertical.					Pelusa si - no				
Inclinado mayor a 30°.					<b>Ancho del limbo</b>				
<b>Color no expuesto al sol</b>					Estrecho menos de 4cm				
Amarillo verdoso					Mediano 4-5cm				
Verde amarillento					Ancho mayor de 5cm				
Verde crema					<b>Forma de la lígula</b>				
Morado verdoso					Deltoide				
Amarillo					Lineal				
Amarillo grisáceo					Arco				
Naranja grisáceo					Creciente				
Rojo grisáceo					<b>Forma de la aurícula:</b>				
Purpura grisáceo					Inclinada				
<b>Longitud de entrenudos</b>					Recta				
Corto menos 7cm					Ascendente				
Mediano 2-4cm					Deltoide				
Largo mayor 15					Calcaliforme				
<b>Diámetro de entrenudos</b>					Lanceolada corta				
Fino menos 2cm					Unciforme larga				
Mediano 2-4cm					Fulcata				
Grueso mayor 4cm					<b>Grados brix</b>				
<b>Forma de entrenudos</b>					<b>Floración</b>				
Cilíndricos					Florece				

Abarrilados					No Florece				
Bicóncavo					<b>Longitud de tallos</b>				
Conoidales					Largos >3,50m				
Curvados					Medianos 2,50 – 3,49m				
<b>Ancho anillo de crecimiento</b>					Cortos <2,49				
Fino menos 1,5mm					<b>Forma de la yema</b>				
Mediano 2mm					Triangular				
Grueso mayor 2mm					Ovalada				
<b>Ancho banda de raíces</b>					Obovada				
Fina menor 3mm					Pentagonal				
Mediana 3-5mm					Romboide				
Ancha mayor a 5mm					Orbicular				
<b>Habito de crecimiento del limbo</b>					Triangulo ovalada				
Erecto 0-30°					Rectangular				
Semierecto 31°-45°					Picuda				
Sobre caído					<b>Macollamiento</b>				
<b>Longitud del limbo</b>					Amplio >15				
Corto hasta 120cm					Mediano 8-14				
Mediano 120-150cm					Escaso <8				
Largos mayores de 150cm					<b>Expresión de la alineación</b>				
<b>Nervadura central</b>					Ausente				
Blanca					Débil				
Amarilla					Moderado				
Rojiza					Fuerte				
Morado.									

**Fuente:** (Ramírez et al., 2014), (Ranjel et al., 2003), (Viveros , 2018).

**Metodología objetivo específico 3: Establecer documento técnico sobre la producción de caña panelera en la vereda Juan Bueno.**

Realizada la caracterización de las variedades presentes en la vereda Juan Bueno se sintetizó la información en una guía técnica donde hace énfasis al manejo y producción de la caña panelera de la vereda Juan Bueno.

**b. Sistemas de variables, método y herramienta de medición.**

**Tabla 7: Variables, método y herramientas de estudio.**

Sistema de variables		Método	Herramienta de medición
Variables			
Edad del cultivo	Oscilan desde los 3 hasta los 35 años.	Método descriptivo	Libreta de campo
Método de siembra	Chorrillo/mateado		Cámara
Fertilización	Química/orgánica		Celular
Duración del ciclo vegetativo	Cada 6 meses para método de entresaque/cada 12 meses para método total		Computador
Control de arvenses	Químico/manual		Fichas técnicas
Método de cosecha	Entresaque/corte total		Pie de rey
Toneladas de panelas anuales			
Área cultivada			

**Fuente:** (García, 2022)

En la tabla 7 se muestran las variables que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del trabajo, así mismo, el método y las herramientas de medición. El método utilizado para este trabajo es descriptivo en el que se sintetizó desde la parte visual y comunicativa la morfología de las diversas variedades de caña panelera presentes en la Vereda Juan Bueno, municipio de Arboledas Norte de Santander, así mismo con ayuda de documentos como: Variedades de caña de azúcar empleadas para la agroindustria panelera de Colombia ((Ramírez et al., 2014), el Catálogo de variedades segunda edición (Ranjel et al., 2003) y Serie técnica No. 40, Características agronómicas y de productividad de la variedad Cenicaña Colombia (CC) 01-1940 (Viveros , 2018).

## 5. Resultados

### Objetivo 1.

La vereda Juan Bueno del municipio de Arboledas, Norte de Santander, cuenta con 27 familias productoras en las que laboran con diferentes cultivos principalmente caña panelera, así mismo, cultivos como café, ganadería, aguacate, cítricos, plátano y maíz obteniendo 92,75 en total de hectáreas productoras, donde el cultivo de caña abarca 50,09 hectáreas, el cultivo de café es 16,86 hectáreas, ganadería 20,75, aguacate 2,43, cítricos 2,34 y con respecto al cultivo de plátano 0,87 y maíz 0,2 debido a que estos cultivos solo dos productores lo mantienen pero no en gran extensión.

Por otra parte, tenemos el nivel educativo de los productores donde el 3,7% de los productores expresan que no cursaron ningún nivel y el 96,29% cuentan con algún grado de la primaria o bachillerato, igualmente si pertenecen o no a asociaciones respecto a los cultivos más relevantes para el municipio que en este caso las asociaciones con las que se cuenta es Aspanarb para la producción de caña y Federación de cafeteros para el cultivo de café, el 55,55% no pertenecen a ninguna asociación y el 44,44% si pertenecen, si cuenta con trapiche o ajuar tenemos que el 33,33% si cuentan y el 66,66% no tienen estas herramientas, complementando con ello están las vías de acceso, la cual es una vía terciaria que llega a la mitad de la vereda por lo tanto el 25,92% de los productores no cuentan con vía carretable para sus viviendas y el 70,07% de los productores si cuentan con vía de acceso a la finca, los datos anteriormente nombrados se sintetizan en la tabla número 8 mostrada a continuación en la que están los datos de cada productor.

**Tabla 8: Datos de los productores.**

DATOS DE LOS PRODUCTORES							
Agricultores	Tipos de cultivos	Área de los cultivos (Ha)	Área total (Ha)	Nivel educativo	Pertenece a asociaciones, ¿cuál?	Cuentan con trapiche o ajuar	Vía de acceso a la finca

Abelardo Gelvez	Caña	0,51	0,73	Primaria	No	No	Si
	Café	0,22					
Álvaro Galviz	Caña	0,24	0,55	Primaria	No	No	Si
	Café	0,31					
Ana Angarita	Caña	2,99	3,83	Primaria	No	Si	No
	Café	0,51					
	Ganadería	0,33					
Ángel Carrillo	Caña	1,44	1,68	Primaria	No	No	No
	Café	0,24					
Armando Galviz	Caña	0,2	0,43	Ninguno	No	No	Si
	Café	0,23					
Edgar Galviz	Caña	5	12,48	Primaria	Aspanarb	Si	Si
	Ganadería	6					
	Aguacate	0,61					
	Plátano	0,87					
Fidel Galviz	Caña	5	7,3	Primaria	Aspanarb	No	Si
	Ganadería	2,3					
Graciela Carrillo	Caña	0,39	1,2	Primaria	No	No	Si
	Café	0,81					
Ida Laguado	Caña	7	7	Primaria	Aspanarb	No	Si
José Ardila	Caña	0,89	1,09	Primaria	No	No	Si
	Maíz	0,2					

José Gelvez	Caña	0,36	0,48	Primaria	No	No	Si
	Café	0,12					
José Páez	Caña	0,41	3,11	Primaria	Federación de cafeteros	No	No
	Café	1,2					
	Ganadería	1,51					
José Páez	Caña	2,98	5,38	Primaria	Federación de cafeteros	no	No
	Café	2,4					
José Pérez	Caña	6	14,56	Primaria	Aspanarb	Si	Si
	Café	0,32					
	Ganadería	6,3					
	Cítricos	1,23					
	Aguacate	0,71					
José Sánchez	Caña	0,47	2,28	Primaria	Federación de cafeteros	No	Si
	Café	1,5					
	Ganadería	0,31					
Juan Carrillo	Caña	3	4,8	Primaria	Federación de cafeteros, Aspanarb	Si	Si
	Café	1,2					
	Ganadería	0,6					
Luis Carrillo	Caña	1	1	Primaria	No	Si	Si
Marcelino Gelvez	Caña	0,62	1,07	Primaria	No	Si	Si
	Café	0,45					
Miguel García	Caña	3,2	9,24	Primaria	Federación de	no	Si

	Café	1,89			cafeteros		
	Ganadería	3,4					
	Aguacate	0,45					
	Cítricos	0,98					
	Caña	0,81					
Ofelia Laguado	Café	1,65	3,12	Primaria	Federación de cafeteros	no	No
	Aguacate	0,66					
	Caña	2					
Pastor Esteban	Café	1,2	3,2	Primaria	Federación de cafeteros	Si	Si
	Caña	0,46					
Ricardo Gelvez	Café	0,21	0,67	Primaria	No	No	No
	Caña	0,23					
Sonia Gelvez	Caña	0,23	0,23	Primaria	No	No	No
	Caña	0,2					
Víctor Sánchez	Café	1,3	1,5	Primaria	Federación de cafeteros	Si	Si
	Caña	1,28					
William Carrillo	Caña	1,28	1,28	Primaria	No	No	Si
	Caña	3					
William Galviz	Café	1	4	Primaria	No	Si	Si
	Caña	0,41					
Yesica Rolon	Cítricos	0,13	0,54	Bachiller	No	No	Si

El cultivo de caña panelera y su producción requiere de ciertas características como lo son el método de siembra, la fertilización, el control de arvenses, entre otros, de lo cual depende su buen desarrollo. El cultivo de caña panelera se presenta

principalmente en áreas menores debido a que es un cultivo donde prevalece la mano de obra familiar y es desarrollado como cultivo que suplanta a otros en épocas de no cosecha, por ejemplo el café. De las variables tenidas en cuenta como base dentro de la caracterización de caña panelera en la vereda de Juan Bueno esta la edad de los cultivos, los métodos de siembra en el que prevalece el método mateado y el método de chorrillo, la fertilización si los agricultores fertilizan o no, la frecuencia del entresaque el cual depende del método de cosecha, siendo así, para el método de cosecha entresaque el tiempo de frecuencia se realiza cada 6 meses según los agricultores y con respecto al método de cosecha total su frecuencia es cada 12 meses, también está el control de arvenses en que se identifica el método manual y químico, los metros sobre el nivel del mar (msnm), el total de áreas cultivadas en caña por cada productor en su totalidad en general es de 51,08 hectáreas, las toneladas de panela (TPH) obtenidas durante el año es de 145,68, la producción en total (TP) referente a cada productor es de 278,32 y los grados brix (%brix) que están en un porcentaje de 19,77 %, los cuales son datos que podemos observar en la tabla número 9: variables en el cultivo de caña vereda Juan Bueno.

**Tabla 9: Características del manejo agronómico de la caña, Vereda Juan Bueno.**

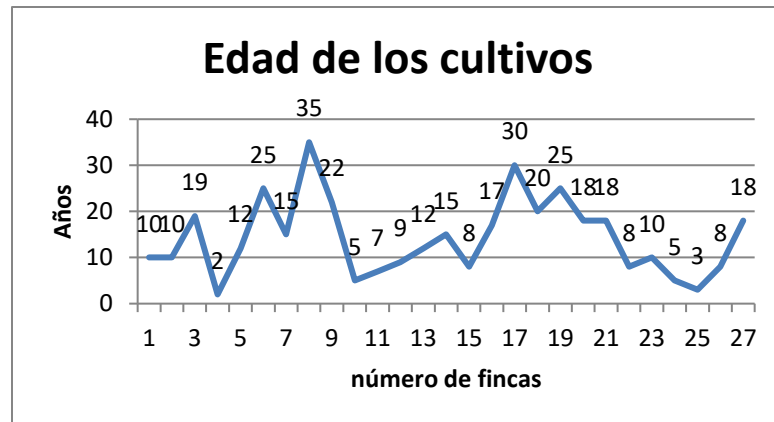
Nombre de los agricultores	Edad del cultivo (años)	Método de siembra	Fertilización	frecuencia del entresaque (meses)	Control de arvenses	Método de cosecha	MSNM	Área cultivada (Ha)	TPH	Producción total (TP)	grados brix (% brix)
Abelardo Gelvez	10	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1240	0,51	6,27	3,2	20
Álvaro Galvis	10	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1334	0,24	5,33	1,28	22
Ana Angarita	19	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1012	2,99	4,9	14,72	20
Ángel Carrillo	2	Chorrillo	no	6	Manual	Entresaque	1090	1,44	4,44	6,4	20
Armando Galviz	12	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1473	0,2	4	0,8	20
Edgar Galviz	25	Mateado	no	12	Manual	Total	1545	5	5,76	28,8	19
Fidel Galviz	15	Mateado	no	12	Manual	Total	1477	5	5,6	28	20
Graciela	35	Chorrillo	no	6	Manual	Entresaque	1544	0,39	4,92	1,92	21

Carrillo											
Ida Laguado	22	Mateado	no	12	Manual	Total	1540	7	5,94	41,6	17
José Ardila	5	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1170	0,89	5,03	4,48	17
José Gelvez	7	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1237	0,36	5,77	2,08	23
José Páez	9	Mateado	no	6	Químico	Entresaque	1405	0,41	7,02	2,88	18
José Páez	12	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1650	2,98	5,9	17,6	23
José Pérez	15	Mateado	no	6	Químico	Entresaque	1197	6	5,86	35,2	18
José Sánchez	8	Chorrillo	no	6	Manual	Entresaque	1368	0,47	5,1	2,4	23
Juan Carrillo	17	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1473	3	4,9	14,72	18
Luis Carrillo	30	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1170	1	5,6	5,6	20
Marcelino											
Gelvez	20	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1237	0,62	5,16	3,2	16
Miguel García	25	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1344	3,2	6	19,2	18
Ofelia Laguado	18	Chorrillo	no	6	Manual	Entresaque	1230	0,81	5,92	4,8	19
Pastor Esteban	18	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1553	2	5,6	11,2	18
Ricardo Gelvez	8	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1245	0,46	6,26	2,88	23
Sonia Gelvez	10	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1234	0,23	5,56	1,28	18
Víctor Sánchez	5	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1424	0,2	4,8	0,96	18
William											
Carrillo	3	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1273	1,28	5,18	6,64	24
William Galvis	8	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1253	3	4,96	14,88	17
Yesica Rolon	18	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1237	0,41	3,9	1,6	24
								51,08 Ha	5,39 TPH	19,77 % brix	

Fuente: (García, 2022)

Como se muestra en la tabla 9 la edad de los cultivos de caña está entre los 3 años el cultivo de menor edad y 35 el de mayor edad, comprendiendo que con el transcurso del tiempo los cultivos de caña han aumentado, como se observa en la figura 13.

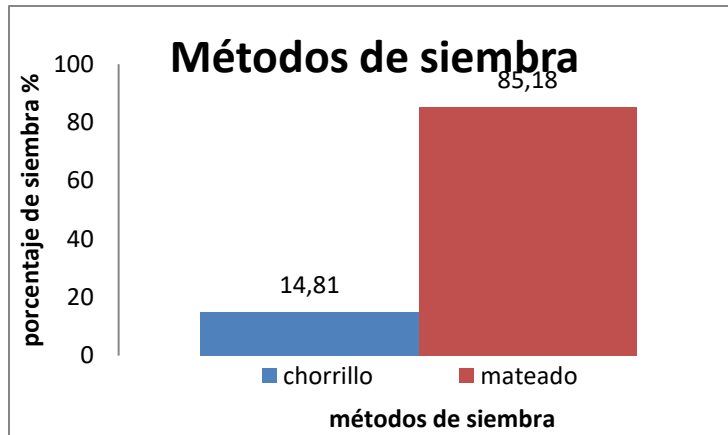
**Figura 13: Edad de los cultivos.**



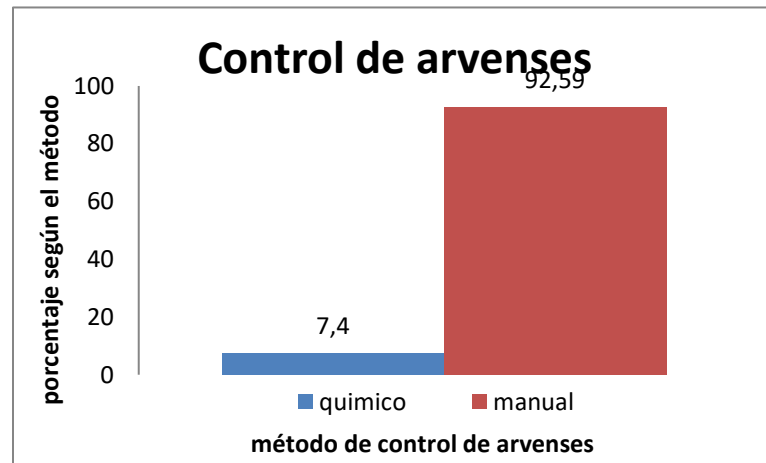
Dentro de los métodos de siembra practicados por los productores está el método chorrillo en el que el 14,81% de los 27 productores lo practican y el 85,18% practican el método mateado. Por tanto, el método más utilizado es el método mateado como se muestra en la figura 14, por el cual los productores afirman que su práctica es más desarrollada porque hay mucha piedra y se gasta menos en semilla.

Método de siembra chorrillo: es aquel que se realiza en surcos a través de la pendiente o en curvas a nivel de los más tecnificados (Tarazona, 2011).

Método de siembra mateado: no necesita mayor preparación del terreno, únicamente se dispone del cogollo como material sobrante de su cosecha para efectuar la siembra (Gonzalo, 2015).

**Figura 14: Métodos de siembra.**

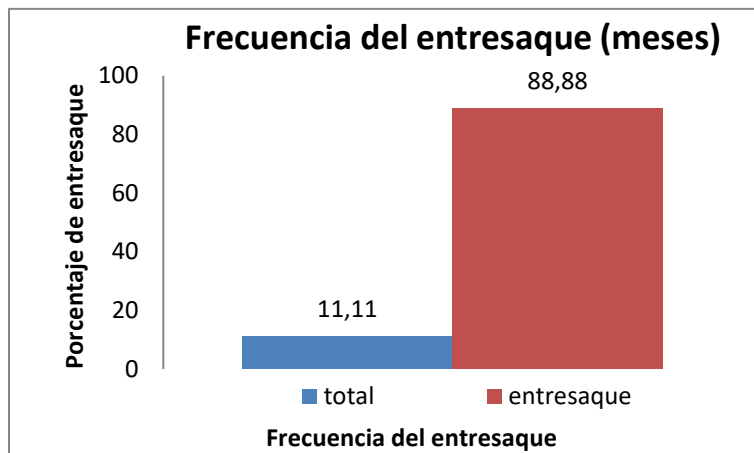
Respecto al control de arvenses 7,4% de los productores utilizan el método químico y el 92,59% utilizan el método manual, es decir, es el que más utilizan, porque según productores es el método más acto tanto para la producción como para el suelo porque se mantiene su integridad, no se afectan cañas jóvenes ni microorganismos que proveen nutrientes al cultivo. Los productores expresan que el control químico muy pocos lo utilizan debido a su poco manejo por tanto desconocen su utilización y respecto al control manual porque es una técnica tradicional en la que utilizan pica y pala como herramientas comunes. Para quienes utilizan el control químico lo realizan una sola vez al año y para los que utilizan el control manual dos o tres veces hasta que este acta para la cosecha.

**Figura 15: Control de arvenses.**

La frecuencia de entresaque depende del método de cosecha, como es el caso el 11,11% de los productores utilizan el método total, para lo cual la frecuencia de entresaque de la caña es de 12 meses, y en cuanto a los productores que utilizan el método de entresaque abarcan el 88,88% siendo este método el más utilizado, este tiene una frecuencia de entresaque de 6 meses.

Por tanto, el método total consiste en cortar todos los tallos del lote teniendo en cuenta que ya están en su punto óptimo de maduración, quienes lo realizan son aquellos productores que cuentan con ese solo cultivo. Respecto al método de entresaque es el sistema más utilizado para plantaciones menores de dos hectáreas o cuando la caña se tiene como cultivo complementario de otro, por ejemplo el café, este consiste en cosechar solamente los tallos maduros que se encuentran en cada cepa, el número de cortes se realiza cada 4 a 6 meses o de acuerdo a las necesidades del agricultor (Gonzalo, 2015).

**Figura 16: Frecuencia de entresaque**

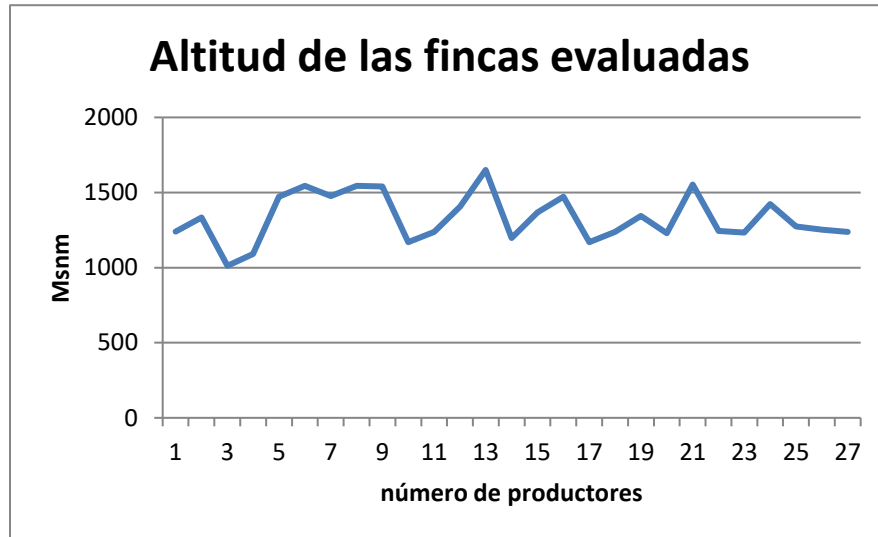


Las 27 fincas encuestadas se encuentran en un promedio de 1000 a 1600 msnm lo cual es una altura ideal para su maduración.

Fedepanela expone que la altura ideal para la maduración esta desde los 1500 a 1800 msnm, considerando que cuando es menor de 1800 msnm su promedio de producción es de 60

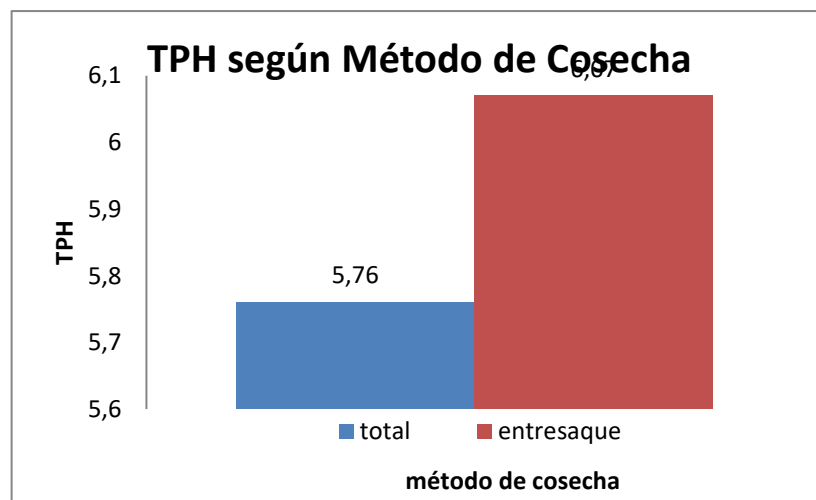
a 70 toneladas por hectárea y cuando es mayor de 1800 msnm su producción es de 40 a 45 toneladas por hectárea al año, entre más alto más tarda en madurar y por tanto su rendimiento es bajo (Marín, 2016).

**Figura 17: Altitud de las fincas evaluadas**



Como se pudo observar el método de cosecha entresaque es el más utilizado por los productores obteniendo con ello 6,07 toneladas de panela por hectárea (TPH), en cuanto a los productores que utilizan el método total obtienen 5,76 toneladas de panela por hectárea (TPH).

**Figura 18: TPH según el método de cosecha.**

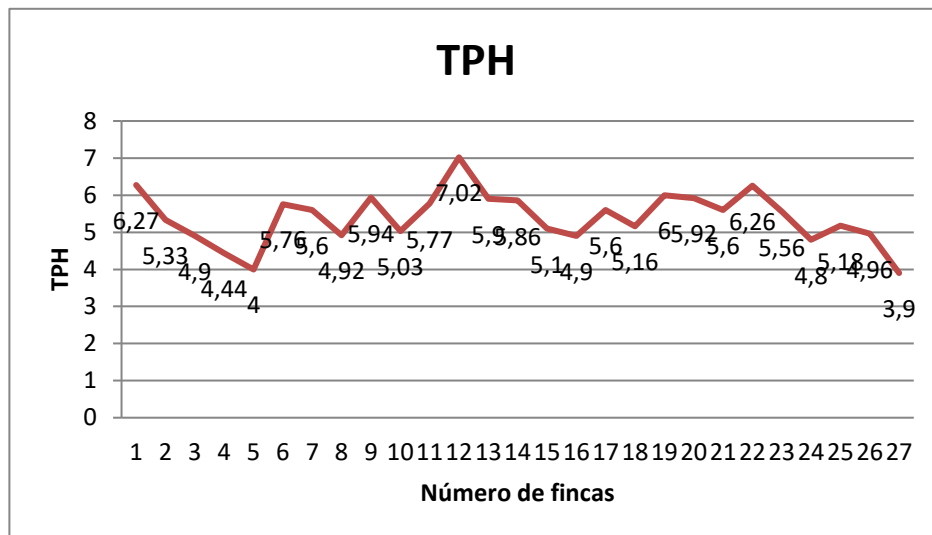


De las 27 fincas productoras de caña panelera el señor José Adelfín Páez es el que mayor produce obteniendo 7,02 toneladas de panela por hectáreas (TPH) y el que menor produce es la señora Jesica Rolón obteniendo 3,9 toneladas de panela por hectáreas (TPH).

Al año la producción de panela es de 145,68 (TPHA) toneladas, y con respecto a la producción en toneladas por hectáreas (TPH) es de 278,32.

Fedepanela expone que a mayor altura la caña tarda más en madurar, llevando a que los rendimientos por hectárea sean más escasos, considerando que la altura ideal para la producción es de 1.500 msnm donde se produce de 60 a 70 toneladas de panela por hectárea al año (Marín, 2016).

**Figura 19: TPH**



## Resultado 2.

A partir de los aspectos morfológicos determinados para la caracterización se obtuvieron tres variedades, las cuales son: POJ 28-78, RD 75-11 y CC 01-1940, teniendo en cuenta que las similitudes de cada material vegetal tienen un alto porcentaje con respecto a los ítems empleados en la tabla 6.

Como lo dije anteriormente los ítems para la caracterización fueron tomados de diferentes documentos donde se complementa uno del otro, ellos son: Variedades de caña de azúcar empleadas para la agroindustria panelera de Colombia (Ramírez et al., 2014), el Catálogo de variedades segunda edición (Ranjel et al., 2003) y Serie técnica No. 40, Características agronómicas y de productividad de la variedad Cenicaña Colombia (CC) 01-1940 (Viveros, 2018).

Seguidamente se muestra la tabla de la relación de las variedades anteriormente nombradas con los ítems tenidos en cuenta para su caracterización, los 19 ítems expresan los aspectos morfológicos del material vegetal tomados para realizar una comparación con los documentos referenciados en el párrafo anterior, obteniendo que la variedad POJ 28-78 tiene similitud al 100% con los aspectos morfológicos, la variedad RD 75-11 un porcentaje de 89,5% y la variedad CC01-1940 un porcentaje de similitud de 94,7%, todos los materiales vegetales tomados para la caracterización presentan un alto porcentaje de similitud, por tanto, son las variedades establecidas para la producción en la vereda Juan Bueno, municipio de Arboledas, Norte de Santander.

Tabla 10: variedades y aspectos morfológicos

Variedades									
Tipo 1	POJ 28-78				19/19	100% similitud			
Tipo 2	RD 75-11				17/19	89,5 % similitud			
Tipo 3	CC01-1940				18/19	94,7% similitud			
Tipo 4									
Aspectos morfológicas	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Aspectos morfológicos	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
<b>Tallo: habito de crecimiento</b>					<b>Yagua</b>				
Erecto 0 a 30° con la vertical.			x		Pelusa si - no	si	si	Si	
Inclinado mayor a 30°.	x	x			<b>Ancho del limbo</b>				
<b>Color no expuesto al sol</b>					Estrecho menos de 4cm				
Amarillo verdoso		x	x		Mediano 4-5cm				
Verde amarillento	x		x		Ancho mayor de 5cm				
Verde crema					<b>Forma de la lígula</b>				
Morado verdoso					Deltoide				
Amarillo		x			Lineal				
Amarillo grisáceo					Arco				
Naranja grisáceo					Creciente				
Rojo grisáceo					<b>Forma de la aurícula:</b>				
Purpura grisáceo					Inclinada				
<b>Longitud de entrenudos</b>					Recta				
Corto menos 7cm			x		Ascendente				
Mediano 2-4cm	x				Deltoide				
Largo mayor 15		x			Calcaliforme				
<b>Diámetro de entrenudos</b>					Lanceolada corta				
Fino menos 2cm					Lanceolada larga				
Mediano 2-4cm		x	x		Fulcata				
Grueso mayor 4cm	x				<b>Grados brix</b>				
<b>Forma de entrenudos</b>					<b>Floración</b>				
Cilíndricos	x	x	x		Florece				



### Resultado 3.

#### Documento técnico sobre la producción de caña panelera para los productores de la vereda Juan Bueno municipio de arboledas Norte de Santander.

El municipio de Arboledas está ubicado en el departamento de Norte de Santander (Fig., 20 y 21), localizado a 82 km de la capital del departamento, está a una altitud de 946 msnm a un clima medio. Su población es de 8.984 habitantes, cuenta con más de 11.000 hectáreas formando parte del Páramo de Santurbán fuente hídrica del departamento, el municipio está constituido por el casco urbano el cual consta de cuatro calles con dos avenidas y 40 veredas que representan la zona rural. Limita al norte con el municipio de Salazar de las Palmas, al sur con Cucutilla, al oriente con Bochalema y Duranía y al occidente con Cachira y departamento Santander.

Su economía procede de la producción agrícola como el café, la caña, el plátano, aguacate, producción pecuaria en bovinos, porcinos, conejos y aves de corral.

**Figura 20: Departamento Norte de Santander**      **Figura 21: municipio de**



<https://images.app.goo.gl/08wZMubpVs7Wai9a9>

**Arboledas**

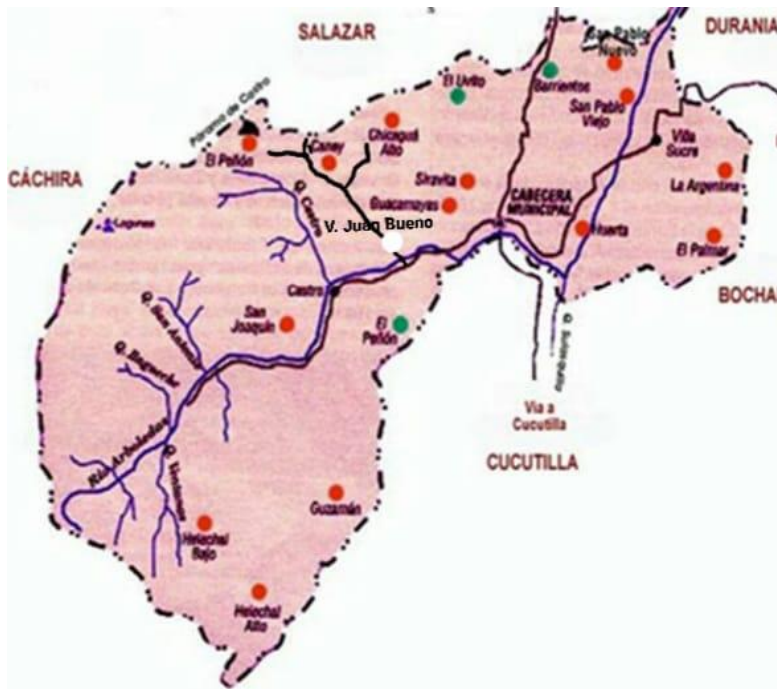


[https://www.familysearch.org/es/wiki/centro,Norte\\_de\\_Santander,\\_Colombia\\_-\\_Genealog%C3%ADa](https://www.familysearch.org/es/wiki/centro,Norte_de_Santander,_Colombia_-_Genealog%C3%ADa)

Teniendo en cuenta la economía, el municipio cuenta con dos tipos de asociaciones que benefician a aquellos cultivos de mayor producción, como lo es el cultivo de caña panelera y café, dentro de estas asociaciones se encuentra Aspanarb la cual es la Asociación de productores de panela del municipio de Arboledas y la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC).

La vereda Juan Bueno se encuentra ubicada a tres kilómetros de distancia del casco urbano, tomando por la vía Castro (Fig., 22), el cual es un corregimiento del municipio, dentro de sus coordenadas nos encontramos al norte  $7^{\circ}38'6.5292''$  y por el lado este  $72^{\circ}49'26.24376$ , la vereda se encuentra en un promedio de 1000 a 1600 msnm, consta de 33 familias, de las cuales 27 son productoras de caña panelera.

**Figura 2 2: Vereda Juan Bueno**



<https://images.app.goo.gl/08wZMubpVs7Wai9a9>

El punto blanco de la figura 22 nos indica la vía a la vereda Juan Bueno, desde que se inicia la trayectoria se pueden observar las fincas o predios, es carretera terciaria, a medida que se avanza se pueden observar los diferentes cultivos que se desarrollan, como lo son, caña, café, potreros, cítricos, aguacate, entre otros. De estos cultivos los de mayor producción es el

de caña panelera cubriendo en hectáreas 50,09, el cultivo de café 16,86 hectáreas y ganadería 20,75.

Teniendo en cuenta lo anterior el trabajo en desarrollo fue enfocado en caña panelera, dentro de ello el caracterizar las variedades presentes en la vereda Juan Bueno, y su desarrollo, es decir, la producción y su manejo. Inicialmente fueron recopilados los datos de los productores, por ejemplo, tipos de cultivos en sus predios, áreas por cada cultivo y la totalidad de los mismos, si los productores cuentan con un nivel educativo, si pertenecen a alguna asociación, en este caso con las que cuenta el municipio, Aspanarb y Federación de cafeteros, si cuentan con trapiche o ajuar y si tienen vías de acceso como carretable para sus viviendas.

Respectos a los datos se obtuvo que 50,09 son las hectáreas establecidas en cultivos de caña por los 27 productores de los cuales el 3,7% de los productores expresan que no cursaron ningún nivel y el 96,29% cuentan con algún grado de la primaria o bachillerato, en cuanto a las asociaciones el 55,55% no pertenecen a ninguna asociación y el 44,44% si pertenecen, si cuenta con trapiche o ajuar tenemos que el 33,33% si cuentan y el 66,66% no tienen estas herramientas, complementando con ello están las vías de acceso, la cual es una vía terciaria que llega a la mitad de la vereda por lo tanto el 25,92% de los productores no cuentan con vía carretable para sus viviendas y el 70,07% de los productores si cuentan con vía de acceso a la finca, los datos anteriormente nombrados se sintetizan en la siguiente tabla.

**Tabla 8: Datos de los productores.**

<b>DATOS DE LOS PRODUCTORES</b>																					
<b>Agricultores</b>	<b>Tipos de cultivos</b>	<b>Área de los cultivos (Ha)</b>	<b>Área total (Ha)</b>	<b>Nivel educativo</b>	<b>Pertenece a asociaciones, ¿cuál?</b>	<b>Cuentan con trapiche o ajuar</b>	<b>Vía de acceso a la finca</b>														
Abelardo Gelvez	Caña	0,51	0,73	Primaria	No	No	Si														
	Café	0,22						Álvaro Galviz	Caña	0,24	0,55	Primaria	No	No	Si	Café	0,31	Ana Angarita	Caña	2,99	3,83
Álvaro Galviz	Caña	0,24	0,55	Primaria	No	No	Si														
	Café	0,31						Ana Angarita	Caña	2,99	3,83	Primaria	No	Si	No	Café	0,51				
Ana Angarita	Caña	2,99	3,83	Primaria	No	Si	No														
	Café	0,51																			

	Ganadería	0,33					
Ángel Carrillo	Caña	1,44	1,68	Primaria	No	No	No
	Café	0,24					
Armando Galviz	Caña	0,2	0,43	Ninguno	No	No	Si
	Café	0,23					
Edgar Galviz	Caña	5	12,48	Primaria	Aspanarb	Si	Si
	Ganadería	6					
	Aguacate	0,61					
	Plátano	0,87					
Fidel Galviz	Caña	5	7,3	Primaria	Aspanarb	No	Si
	Ganadería	2,3					
Graciela Carrillo	Caña	0,39	1,2	Primaria	No	No	Si
	Café	0,81					
Ida Laguado	Caña	7	7	Primaria	Aspanarb	No	Si
José Ardila	Caña	0,89	1,09	Primaria	No	No	Si
	Maíz	0,2					
José Gelvez	Caña	0,36	0,48	Primaria	No	No	Si
	Café	0,12					
José Páez	Caña	0,41	3,11	Primaria	Federación de cafeteros	No	No
	Café	1,2					
	Ganadería	1,51					
José Páez	Caña	2,98	5,38	Primaria	Federación de cafeteros	no	No
	Café	2,4					
José Pérez	Caña	6	14,56	Primaria	Aspanarb	Si	Si
	Café	0,32					
	Ganadería	6,3					
	Cítricos	1,23					
	Aguacate	0,71					
José Sánchez	Caña	0,47	2,28	Primaria	Federación de cafeteros	No	Si
	Café	1,5					
	Ganadería	0,31					

Juan Carrillo	Caña	3	4,8	Primaria	Federación de cafeteros, Aspanarb	Si	Si
	Café	1,2					
	Ganadería	0,6					
Luis Carrillo	Caña	1	1	Primaria	No	Si	Si
Marcelino Gelvez	Caña	0,62	1,07	Primaria	No	Si	Si
	Café	0,45					
Miguel García	Caña	3,2	9,24	Primaria	Federación de cafeteros	no	Si
	Café	1,89					
	Ganadería	3,4					
	Aguacate	0,45					
	Cítricos	0,98					
Ofelia Laguado	Caña	0,81	3,12	Primaria	Federación de cafeteros	no	No
	Café	1,65					
	Aguacate	0,66					
Pastor Esteban	Caña	2	3,2	Primaria	Federación de cafeteros	Si	Si
	Café	1,2					
Ricardo Gelvez	Caña	0,46	0,67	Primaria	No	No	No
	Café	0,21					
Sonia Gelvez	Caña	0,23	0,23	Primaria	No	No	No
Víctor Sánchez	Caña	0,2	1,5	Primaria	Federación de cafeteros	Si	Si
	Café	1,3					
William Carrillo	Caña	1,28	1,28	Primaria	No	No	Si
William Galviz	Caña	3	4	Primaria	No	Si	Si
	Café	1					
Yesica Rolon	Caña	0,41	0,54	Bachiller	No	No	Si
	Cítricos	0,13					

**Tabla 10: Total de hectáreas de cultivos desarrollados en la vereda Juan Bueno.**

Caña	Café	Ganadería	Aguacate	Plátano	Cítricos	Maíz	Total de hectáreas
50,09	16,86	20,75	2,43	0,87	2,34	0,2	92,75

El cultivo de caña panelera y su producción requiere de ciertas características como lo son el método de siembra, la fertilización, el control de arvenses, entre otros, de lo cual depende su buen desarrollo. El cultivo de caña panelera se presenta principalmente en áreas menores debido a que es un cultivo donde prevalece la mano de obra familiar y es desarrollado como cultivo que suplanta a otros en épocas de no cosecha, por ejemplo el café. De las variables tenidas en cuenta como base dentro de la caracterización de caña panelera en la vereda Juan Bueno esta la edad de los cultivos, los métodos de siembra en el que prevalece el método mateado y el método de chorrillo, la fertilización si los agricultores fertilizan o no, la frecuencia del entresaque el cual depende del método de cosecha, siendo así, para el método de cosecha entresaque el tiempo de frecuencia se realiza cada 6 meses según los agricultores y con respecto al método de cosecha total su frecuencia es cada 12 meses, también está el control de arvenses en que se identifica el método manual y químico, los metros sobre el nivel del mar (msnm), el total de áreas cultivadas en caña por cada productor en su totalidad en general es de 51,08 hectáreas, las toneladas de panela (TPH) obtenidas durante el año es de 145,68, la producción en total (TP) referente a cada productor es de 278,32 y los grados brix (%brix) que están en un porcentaje de 19,77 %, los cuales son datos que podemos observar en la tabla número 9: variables en el cultivo de caña vereda Juan Bueno.

Tabla 9: Características del manejo agronómico de la caña, Vereda Juan Bueno.

Nombre de los agricultores	Edad del cultivo (años)	Método de siembra	Fertilización	Frecuencia del entresaque (meses)	Control de arvenses	Método de cosecha	MSNM	Área cultivada (Ha)	TPH	Producción total (TP)	Grados brix (% brix)
Abelardo Gelvez	10	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1240	0,51	6,27	3,2	20
Álvaro Galvis	10	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1334	0,24	5,33	1,28	22
Ana Angarita	19	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1012	2,99	4,9	14,72	20
Ángel Carrillo	2	Chorrillo	no	6	Manual	Entresaque	1090	1,44	4,44	6,4	20
Armando Galvis	12	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1473	0,2	4	0,8	20
Edgar Galvis	25	Mateado	no	12	Manual	Total	1545	5	5,76	28,8	19
Fidel Galvis	15	Mateado	no	12	Manual	Total	1477	5	5,6	28	20
Graciela Carrillo	35	Chorrillo	no	6	Manual	Entresaque	1544	0,39	4,92	1,92	21
Ida Laguado	22	Mateado	no	12	Manual	Total	1540	7	5,94	41,6	17
José Ardila	5	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1170	0,89	5,03	4,48	17
José Gelvez	7	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1237	0,36	5,77	2,08	23
José Páez	9	Mateado	no	6	Químico	Entresaque	1405	0,41	7,02	2,88	18
José Páez	12	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1650	2,98	5,9	17,6	23
José Pérez	15	Mateado	no	6	Químico	Entresaque	1197	6	5,86	35,2	18
José Sánchez	8	Chorrillo	no	6	Manual	Entresaque	1368	0,47	5,1	2,4	23
Juan Carrillo	17	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1473	3	4,9	14,72	18
Luis Carrillo	30	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1170	1	5,6	5,6	20
Marcelino Gelvez	20	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1237	0,62	5,16	3,2	16
Miguel García	25	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1344	3,2	6	19,2	18
Ofelia Laguado	18	Chorrillo	no	6	Manual	Entresaque	1230	0,81	5,92	4,8	19
Pastor Esteban	18	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1553	2	5,6	11,2	18

Ricardo Gelvez	8	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1245	0,46	6,26	2,88	23
Sonia Gelvez	10	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1234	0,23	5,56	1,28	18
Víctor Sánchez	5	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1424	0,2	4,8	0,96	18
William Carrillo	3	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1273	1,28	5,18	6,64	24
William Galvis	8	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1253	3	4,96	14,88	17
Yesica Rolón	18	Mateado	no	6	Manual	Entresaque	1237	0,41	3,9	1,6	24
								51,08 Ha	5,39 TPH		19,77 % brix

Como se observa en la tabla y en análisis de las variables en estudio, la edad de los cultivos de caña está entre los 3 años para los de menor edad y 35 los de mayor edad, lo que significa que para los últimos años han aumentado la siembra de este cultivo. Referente a la variable método de siembra el 14,81% de los productores utilizan el método de chorrillo y el 85,18% el método mateado, considerando que es el más utilizado porque los terrenos presentan mucha piedra y el gasto en semilla es menor, es importante recalcar que el método de siembra de chorrillo es aquel que se realiza en surcos a través de la pendiente o en curvas a nivel de los más tecnificados (Tarazona, 2011) y el método mateado es aquel que no necesita mayor preparación del terreno únicamente se dispone del cogollo como material sobrante de su cosecha para efectuar la siembra (Gonzalo, 2015).

Respecto al control de arvenses 7,4% de los productores utilizan el método químico y el 92,59% utilizan el método manual, el control químico muy pocos lo utilizan debido a que desconocen su utilización y respecto al control manual porque es una técnica tradicional en la que utilizan pica y pala como herramientas comunes. Para quienes utilizan el control químico lo hacen una sola vez al año y para los que utilizan el control manual dos o tres veces hasta que este acta para la cosecha. Por tanto, el método total consiste en cortar todos los tallos del lote teniendo en cuenta que ya están en su punto óptimo de maduración, quienes lo realizan son aquellos productores que cuentan con ese solo cultivo. Respecto al método de entresaque es el sistema más utilizado para plantaciones menores de dos hectáreas o cuando la caña se tiene como cultivo complementario de otro, por ejemplo el café, este

consiste en cosechar solamente los tallos maduros que se encuentran en cada cepa, el número de cortes se realiza cada 4 a 6 meses o de acuerdo a las necesidades del agricultor (Gonzalo, 2015).

La frecuencia de entresaque depende del método de cosecha, como es el caso el 11,11% de los productores utilizan el método total obteniendo 5,76 toneladas de panela por hectárea al año y para los productores que utilizan el método de entresaque abarcan el 88,88% siendo este método el más utilizado obteniendo 6,07 toneladas de panela por hectáreas al año.

Al año la producción de panela es de 145,68 (TPHA) toneladas, y con respecto a la producción en toneladas por hectáreas (TPH) es de 278,32.

Fedepanela expone que a mayor altura la caña tarda más en madurar, llevando a que los rendimientos por hectárea sean más escasos, considerando que la altura ideal para la producción es de 1.500 msnm donde se produce de 60 a 70 toneladas de panela por hectárea al año (Marín, 2016).

### **Variedades de caña panelera caracterizadas en la vereda Juan Bueno**

La caracterización se realizó a partir de las variedades reconocidas desde sus nombres vulgares, identificadas como Amarilla o Arisosa la variedad POJ 28-78, República o caña larga a la variedad RD 75-11 y Cenicaña a la variedad CC01-1940. Su determinación se obtuvo por los índices de similitud, donde los aspectos morfológicos se comparaban con catálogos como: Variedades de caña de azúcar empleadas para la agroindustria panelera de Colombia (Ramírez et al., 2014), el Catálogo de variedades segunda edición (Ranjel et al., 2003) y Serie técnica No. 40, Características agronómicas y de productividad de la variedad Cenicaña Colombia (CC) 01-1940 (Viveros, 2018).

Los aspectos morfológicos tenidos en cuenta fueron: hábito de crecimiento del tallo, color no expuesto al sol, longitud de entrenudos, diámetro de entrenudos, forma de entrenudos, ancho anillo de crecimiento, ancho banda de raíces, hábito de crecimiento del limbo, longitud del limbo, nervadura central, yagua, ancho del limbo, forma de la lígula, forma de la aurícula, floración, grados brix, longitud de tallos, forma de la yema, macollamiento y expresión de la alineación.

A partir del análisis de los aspectos se expresa que la variedad POJ 28-78 tiene similitud al 100% con los aspectos morfológicos, la variedad RD 75-11 un porcentaje de 89,5% y la variedad CC01-1940 un porcentaje de similitud de 94,7%, todos los materiales vegetales tomados para la caracterización presentan un alto porcentaje de similitud, por tanto, son las variedades establecidas para la producción en la vereda Juan Bueno, municipio de Arboledas, Norte de Santander.

Tabla 11: variedades y aspectos morfológicos

Variedades									
Tipo 1	POJ 28-78				19/19	100% similitud			
Tipo 2	RD 75-11				17/19	89,5 % similitud			
Tipo 3	CC01-1940				18/19	94,7% similitud			
Tipo 4									
Aspectos morfológicas	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Aspectos morfológicos	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
<b>Tallo: habito de crecimiento</b>					<b>Yagua</b>				
Erecto 0 a 30° con la vertical.			x		Pelusa si - no	si	si	Si	
Inclinado mayor a 30°.	x	x			<b>Ancho del limbo</b>				
<b>Color no expuesto al sol</b>					Estrecho menos de 4cm				
Amarillo verdoso		x	x		Mediano 4-5cm				
Verde amarillento	x		x		Ancho mayor de 5cm				
Verde crema					<b>Forma de la lígula</b>				
Morado verdoso					Deltoide				
Amarillo		x			Lineal				
Amarillo grisáceo					Arco				
Naranja grisáceo					Creciente				
Rojo grisáceo					<b>Forma de la aurícula:</b>				
Purpura grisáceo					Inclinada				
<b>Longitud de entrenudos</b>					Recta				
Corto menos 7cm			x		Ascendente				
Mediano 2-4cm	x				Deltoide				
Largo mayor 15		x			Calcaliforme				
<b>Diámetro de entrenudos</b>					Lanceolada corta				
Fino menos 2cm					Lanceolada larga				
Mediano 2-4cm		x	x		Fulcata				
Grueso mayor 4cm	x				<b>Grados brix</b>				
<b>Forma de entrenudos</b>					<b>Floración</b>				
Cilíndricos	x	x	x		Florece				

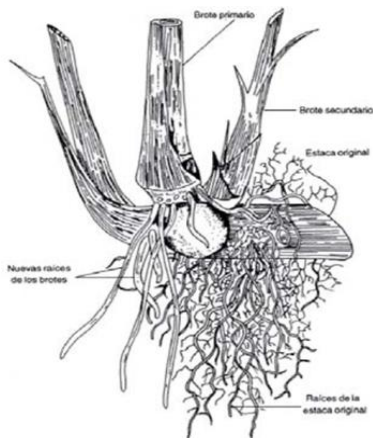


## Caña Panelera (*Saccharum* spp. Híbrido)

### Descripción Morfológica

Dentro de su reconocimiento estructural las partes más importantes a tener en cuenta son la raíz, el tallo, las hojas y su inflorescencia, las cuales nos permiten a simple vista caracterizar una variedad.

### Sistema radical.



Anclaje entre la planta y el medio para la adsorción de nutrientes y agua del suelo, constituido por raíces primordiales correspondientes a la estaca original de siembra y raíces permanentes las cuales brotan de los anillos de crecimiento.

<https://images.app.goo.gl/vty67SXZ36h1KirK8>

### El tallo.

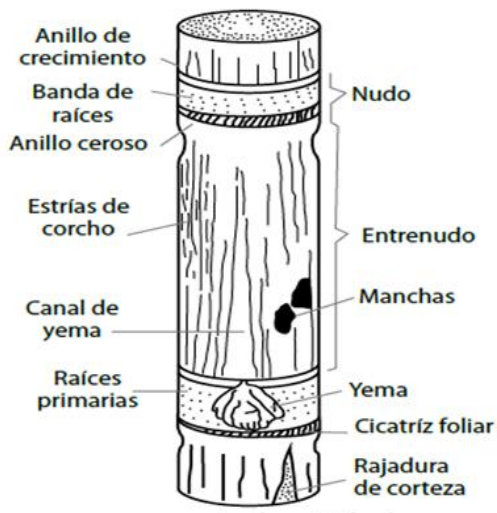


Parte más importante puesto que almacena los azúcares, sus características dependen de la variedad y su longitud en gran parte depende de las condiciones ambientales.

Dentro de su longitud existen cortos, medianos y largos y con respecto a su hábito de crecimiento pueden ser erectos, semierectos, reclinados o postrados, según su forma pueden ser rectos, curvados o en zigzag.

<https://images.app.goo.gl/n9673M2TvxLrf7qW8>

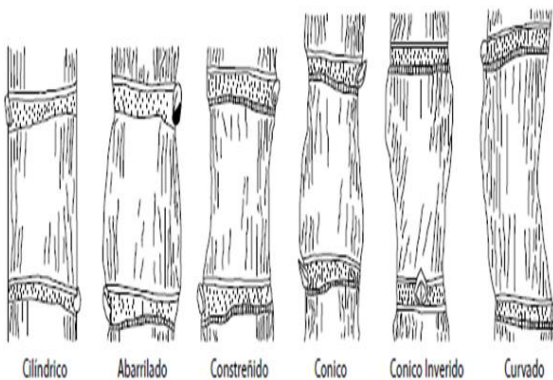
## Nudo



Porción dura y más fibrosa del tallo que separa dos entrenudos vecinos, están conformados por el anillo de crecimiento, banda de raíces, cicatriz foliar, yema y poro germinativo.

(Ramírez et al., 2014)

## Entrenudo



Porción del tallo localizada entre dos nudos, el diámetro, el color, la forma y la longitud cambian con la variedad, sus formas más comunes son: cilíndrico, abarilado, constreñido, cónico, cónico invertido y curvado.

(Ramírez et al., 2014).

## Meristemo apical

Se encuentra en la parte terminal del tallo y está rodeado por los primordios foliares. Dependiendo de la variedad los tallos pueden presentar el brotamiento de yemas laterales conocidas con el nombre de lalas.

## Hoja



[https://img.freepik.com/foto-gratis/hoja-cana-azucar\\_43379-1559.jpg](https://img.freepik.com/foto-gratis/hoja-cana-azucar_43379-1559.jpg)

Se origina en los nudos y se distribuye en posiciones alternas a lo largo del tallo. Cada hoja está formada por la lámina foliar y por la vaina o yagua.

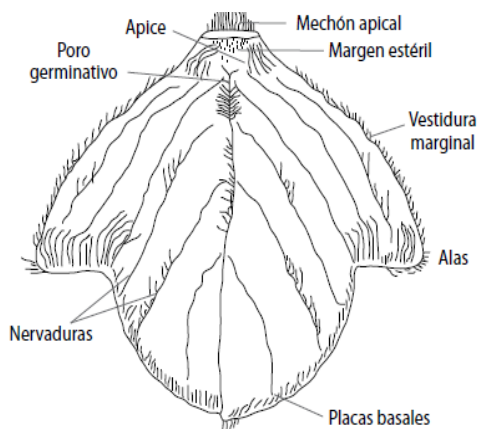
### Lámina foliar

Parte importante para el proceso de fotosíntesis, su disposición es según la variedad siendo la más común la pendulosa y la erecta. Los bordes de la hoja presentan protuberancias en forma aserrada cuyo número y longitud varían también según su variedad. La longitud, el ancho y el color puede ir desde el verde claro a uno más oscuro también depende de la variedad.

### Yagua o vaina

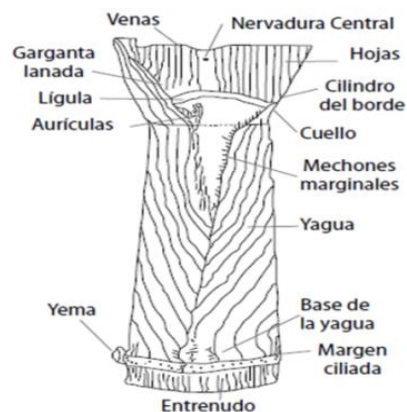
Es de forma tubular, envuelve el tallo y es más ancha en la base, su color varía de verde claro a morado, su contenido de pelusa puede ser ausente, rala, de pelos rígidos, suaves, amarillos, cortos, persistentes, estas características según la variedad. El deshoje natural en algunos casos puede ser fácil o difícil, seguidamente ilustraciones de ello.

#### Yema y sus partes



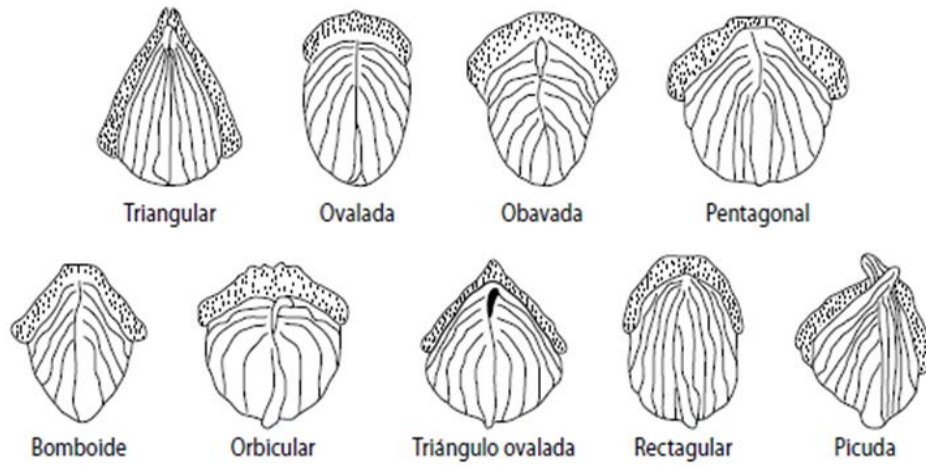
(Ramírez et al., 2014).

#### Yagua y sus partes



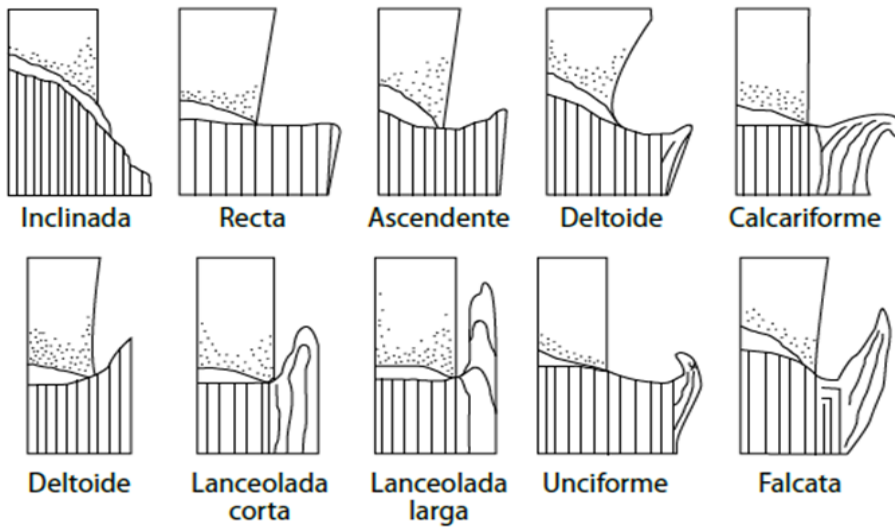
(Ramírez et al., 2014).

### Formas de yemas



(Ramírez et al., 2014).

### Formas de aurículas



(Ramírez et al., 2014).

### Flor

Es una inflorescencia en panícula sedosa en forma de espiga. Cada flor está rodeada de pubescencias largas que le dan a la inflorescencia un aspecto sedoso. La floración ocurre cuando las condiciones ambientales de fotoperiodo, temperatura, disponibilidad de agua y

niveles de nutrientes en el suelo son favorables. La floración se puede clasificar como abundante, escasa, mediana, temprana, tardía o ausente.



[imagenes.app.goo.gl/eyRwHujuWK6Vz8fM8](https://imagenes.app.goo.gl/eyRwHujuWK6Vz8fM8)

## **Descripción de variedades**

### **Variedad POJ 28-78.**

Históricamente esta variedad es obtenida de material recogido en la Isla de Java e introducido a Colombia en 1929 (Ramírez et al., 2014. P 40).

Variedad en la que su tallo de crecimiento es inclinado mayor a 30°, de color amarillo verdoso, longitud entre nudos de tamaño mediano entre 7 a 15 cm, diámetro de entrenudos grueso mayor a 4cm, forma de entrenudo cilíndrico, ancho de anillo de crecimiento fino menor de 1,5mm, ancho banda de raíces de tamaño mediano de 3 a 5 mm, habito de crecimiento del limbo semierecto entre 31°-45°, longitud del limbo mediano entre 120-150cm, ancho del limbo mediano entre 4-5cm, forma de lígula creciente, tallos molibles por metro lineal 6 y no molibles 2, es una variedad que si florece, su nervadura central es blanca, si presenta pelusa, su macollamiento es escaso y su expresión de alineación es ausente(Ramírez et al., 2014. P 40).

Con respecto a su porcentaje referente a los grados brix en su condición inferior su nivel óptimo es 18 y para la parte superior es de 20.6 logrando a partir de ello un índice de madurez de 1.1 %.

Cultivo expuesto al sol, listo para la producción.



(García, 2022)

Cultivo no expuesto al sol, listo para la producción.



(García, 2022)

Cultivo después de ser cosechado.



(García, 2022)

Se observan hojas, tallo y yema de la variedad POJ 28-78.



(García, 2022)

### **Variedad RD 75-11.**

Esta variedad es originaria de República Dominicana (Ramírez et al., 2014. P 42).

Dentro de sus aspectos morfológicos se encuentra que el hábito de crecimiento del tallo es inclinado mayor a 30°, de color amarillo verdoso, la longitud de entrenudos es larga mayor a 15, diámetro mediano entre 2-4 cm de forma cilíndricos, el ancho de anillo de crecimiento es grueso mayor a 2 mm, el ancho con respecto a las bandas de raíces es menor a 3 mm, el hábito de crecimiento del limbo semierecto entre 31°-45°, forma de la lígula estrecha y de la aurícula lanceolada larga.

Esta variedad si presenta floración, la forma de la yema es ovalada de macollamiento mediano entre 8-14 (Ramírez et al., 2014. P 42).

Variedad RD 75-11, cinco meses después de la siembra.



(García, 2022)

Cultivo listo para la producción.



(García, 2022)

Yagua sin contenido de pelusa y aurícula lanceolada.



(García, 2022)

Hojas largas y angostas, tallo y yema.



(García, 2022)

### **Variedad CC 01-1940.**

Esta variedad fue traída de Santana Boyacá hace 5 años por el ex alcalde Danilo Esteban.

Dentro de sus aspectos morfológicos posee un tallo erecto de 0 a 30° con la vertical, su color cuando está expuesta al sol es amarillo verdoso, su longitud de entrenudos es corto menor a 7 cm, con diámetro grueso mayor a 4cm, la forma de entrenudos es cilíndrica, el ancho de anillo de crecimiento es grueso mayor de 2mm, con banda de raíces mediana entre 3-5 mm. El hábito de crecimiento del limbo es semierecto entre 31°-45°, no tiene canal de yema y el tallo tiene mucha cera, no presenta enraizamiento aéreo, la yema es abovada y siempre sobrepasa el anillo de crecimiento. El deshoje es fácil, la yagua es de color amarillo, su aurícula es inclinada y pequeña y presenta poca pelusa (Viveros, 2018).

Cultivo listo para la producción.



(García, 2022)

Tallo de porte erecto, color amarillo verdoso, listo para posterior cosecha.



(García, 2022)

Anillo de crecimiento de color verde amarillo de 3,3 mm de ancho, yema abovada y sobrepasa el anillo.



(García, 2022)

Aurícula inclinada, pequeña y simétrica.



(García, 2022)

## 6. Conclusiones.

El objetivo guía de este trabajo parte de la descripción en cuanto a la producción de los cultivares de caña panelera (*Saccharum* spp. Híbrido) presentes en la vereda Juan Bueno, Municipio de Arboledas, Norte de Santander. A este objetivo se le pudo dar asertividad por medio del método descriptivo, en que hubo comunicación e interacción con los productores, comparación del material vegetal con catálogos y revistas para su respectiva descripción e identificación. Así mismo se conoció los métodos de manejo que los productores desarrollan considerando con ello, los más usados, más recomendables, más fáciles, y en cuanto a la producción el más relevante, dentro de ellos, predominan las variedades POJ 28-78 conocidas por los agricultores como arisosa, tolimense o amarilla, RD 75-11 conocida como república o caña larga y CC 01-1940 como Cenicaña.

Se logró dar respuesta a la pregunta problema, por medio de las variables desarrolladas dentro de ellas la información en general de los agricultores y características del manejo agronómico de la caña, en que por ejemplo se observó que dentro de la producción los agricultores no tenían conocimiento de las hectáreas establecidas para la producción de caña, se desconocen los métodos de cosecha, la producción por hectáreas al año y por tanto entidades como la alcaldía no cuenta con la información necesaria para programar proyectos o programas que beneficien el buen manejo del cultivo de caña, por tanto se describieron las variedades presentes y así mismo su manejo.

Es importante recalcar que los 27 productores de la vereda Juan Bueno del municipio de Arboledas se caracterizan porque poseen predios pequeños, su nivel de escolaridad es bajo, sus fincas son biodiversas en las cuales combinan sistemas de producción como café bajo sombrío, caña panelera, frutales, pastos y bovinos doble propósito, en terrenos pendientes y sensibles a la erosión. Solo el 33% de los productores poseen ajuar para la elaboración de panela.

## 7. Recomendaciones

Invitar al sector académico y entidades, como la alcaldía municipal a seguir trabajando sobre la caracterización de otras variedades y así mismo, proponer como tema de investigación cuales variedades se adaptan mejor a la zona en general, teniendo en cuenta el nivel de producción, resistencia a problemas fitosanitarios y cambios climáticos.

Estimular a entidades municipales (Desarrollo Rural) a trabajar de la mano con los productores para generar concientización sobre la importancia de potenciar los cultivos y su producción, por ejemplo, que no solo se exprese la forma tradicional, sino que también se exprese el producto en diversas formas al mercado.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Burbano., (2010) Módulo 4: variedades de caña de azúcar para la producción de panela. Caracteres morfológicos de la caña de azúcar. Corpoica. Tema 5. Recuperado de: [https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home\\_4/mod\\_virtuales/modulo4/tema\\_51.html](https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home_4/mod_virtuales/modulo4/tema_51.html)
- DANE. (Marzo 2017); Particularidades del cultivo de caña panelera (*Saccharum officinarum* L.) en Colombia. Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol\\_Insumos\\_mar\\_2017.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_mar_2017.pdf)
- FAO (2015), Buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM) en la producción de caña y panela. Variedades, p.57. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.fao.org/3/a1525s/a1525s03.pdf&ved=2ahUKEwiAzlr5ybf2AhW1RTABHdK3CwgQFnoECB4QAQ&usg=AOvVaw0dChxYUPZgDmjZ-DOEyC1h>
- Gonzalo J., (2015), Manejo agronómico del cultivo de la caña de azúcar para panela en Antioquia. Bogotá (Colombia); Corpoica. Pág., 38. Disponible en:

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1957/77628\\_66488.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1957/77628_66488.pdf?sequence=1)

ICA., (28 de diciembre, 2017) Resolución No.00017848, ““Por medio de la cual se establecen medidas fitosanitarias en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* SPP. L) En el territorio nacional para la vigilancia y el control de especies barrenadoras del tallo del genero *Diatraea* Guilding” disponible en: <https://www.ica.gov.co/getattachment/5491c441-fc40-4a4c-800e-e5efb6177b86/2017R17848.aspx>

Insuasty Burbano, O.I (2003), Catalogo de variedades de caña para la producción de panela en la Hoya del Rio Suárez. Corpoica, pag.26. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/16489>

Marín Cristian., (2016), Sáquele jugo a la caña, noticias de Manizales y Caldas, LA PATRIA.COM, <https://www.lapatria.com/tenga-en-cuenta/saquele-jugo-la-cana-316804>

Pérez M, (2014) PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PANELA Y SU APLICACIÓN Y PROYECTOS DE AUTOMATIZACIÓN PARA EL CASO COLOMBIANO.  
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13474/Art%C3%ADculo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramírez et al., (2014) Variedades de caña de azúcar empleadas para la agroindustria panelera de Colombia, CORPOICA, p. 24-30, disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12621>

Ranjel et al., (2003) Catálogo de variedades segunda edición. Serie técnica No. 31, Cenicafé. Pág. 78. Disponible en: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.cenicafé.org/pdf\\_privado/serie\\_tecnica/st\\_31/st\\_31.pdf&ved=2ahUKEwjNxnnotfb3AhXVQzABHQWJD9kQFnoECA4QAQ&usg=AOvVaw1h9RTbVVNC1dVkBZaSz5OJ](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.cenicafé.org/pdf_privado/serie_tecnica/st_31/st_31.pdf&ved=2ahUKEwjNxnnotfb3AhXVQzABHQWJD9kQFnoECA4QAQ&usg=AOvVaw1h9RTbVVNC1dVkBZaSz5OJ)

Tarazona, (2011) Manejo fitosanitario del cultivo de la caña panelera. Proyecto caña panelera ICA, <https://www.ica.gov.co/getattachment/6a54658e-1723-488d-a7ab-2f4baad793cb/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-cana-panele.aspx>

Universidad de Pamplona, (2020) MODALIDADES DE TRABAJO DE GRADO, Disponible en:  
[https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home\\_136/recursos/general/28112017/reglamento\\_tesis.pdf](https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIIG/home_136/recursos/general/28112017/reglamento_tesis.pdf)

Viveros. (2018), Características agronómicas y de productividad de la variedad Cenicaña Colombia (CC) 01-1940, serie técnica No. 40. Cenicaña, Cali Colombia, disponible en:  
[https://www.cenicana.org/pdf\\_privado/serie\\_tecnica/st\\_40/st\\_40.pdf](https://www.cenicana.org/pdf_privado/serie_tecnica/st_40/st_40.pdf)